



Qorqyt Ata University
since 1937

ХАБАРШЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ

ISSN 1607-2782 (print)

ISSN 2958-8367 (online)

№3-1, (74)

2025

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

ҒЫЛЫМДАРЫ



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

**ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ
ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ**

№3-1 (74), 2025

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

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Issued quarterly

**Қызылорда/Қызылорда/Kyzylorda
2025**

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 Ұлттық аграрлық ғылымдар академиясының академигі

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.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
- Ш.О.Бастаубаева** ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Ұлттық аграрлық ғылымдар академиясының академигі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС басқарма төрағасы
- М.Т.Велямов** биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ұлттық аграрлық ғылымдар 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.Жиембаев 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 Ұлттық аграрлық ғылымдар академиясының академигі, Ш.Мұртаза атындағы халықаралық инновациялық институты, Қазақстан Республикасы
- 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, академик Национальной академии аграрных 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 Национальной академии аграрных наук Республики Казахстан, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- М.Т.Велямов** доктор биологических наук, академик Национальной академии аграрных 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 Национальной академии аграрных 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, Academician of the National Academy of Agrarian 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 National Academy of Agrarian 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 National Academy of Agrarian 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, National Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Kazakhstan, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences and Academician of the National Academy for Food Security of the Russian Federation, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Republic of Kazakhstan
- G.L.Zelensky** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal Rice Research Center, Russian Federation

Баспа атауы – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

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

Наименование издателя – «Қызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Қызылорда, 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

ҚЫЗЫЛОРДА ОНЫЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ТҮЙЕЖОҢЫШҚА ӨНІМДІЛІГІН ЖАҚСАРТУДА, БҮРКЕМЕ ДАҚЫЛДАРЫН ТАҢДАУ ЖӘНЕ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

Нұрымова Р.Д.^{1*}, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
rau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9647-7959>

Ысқақ Е. Н.¹, техника ғылымдарының кандидаты
ermaganbetyskak@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-2219-1974>

Оспанова Г.Ш.², докторант
ospanova_14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4035-719X>

Кәрімова Ж.А.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
03_02_1993@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2047-4809>

Жағыпарова Ж.Ә.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
zhagyparova1998@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-1987-4397>

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

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

³*«Б.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС, Қызылорда қ., Қазақстан*

Аңдатпа. Мақалада зерттеу жұмысы Қызылорда облысындағы күріш ауыспалы егістерінде түйежоңышқаны егу тәсілдерінің тиімділігін анықтауға бағытталған. Арал өңірінде жүргізілген далалық тәжірибе нәтижесінде түйежоңышқаның оңтайлы өсіру тәсілдері қарастырылған. Күріш ауыспалы егістігінде түйежоңышқаның жамылғысыз және жамылғы дақылдарымен (бидай, арпа) егілгендегі өнімі зерттелген. Батпақты-шалғынды топырақта күріш ауыспалы егістігінде тыңайтқыштарды қолдану түйежоңышқаның өнімін арттырды.

Зерттеу барысында түйежоңышқаны бүркемесіз және бүркемелеп егу тәсілдерінің өнімділікке әсері анықталды. Түйежоңышқаны бүркемесіз егу агротехникасы, ал арам шөбі көп жерлерде дәнді-масақты дақылдар (бидай, арпа) бүркемелеп егу тиімді екені дәлелденді. Көпжылдық шөптердің ішінде түйежоңышқа үшін дақылдар таңдау бойынша деректер алынды. Дақылдардың өсуіне, жетілуіне және өніміне әсері көрсетілді. Агротехникалық тәсілдер арқылы түйежоңышқаның өсуін баяулататын және арттыратын базалық модель анықталды.

Зерттеу нәтижелері бойынша, түйежоңышқа үшін арпа жабынының оң әсері байқалды. Арпа астында түйежоңышқаның өнімділігі бидай жабынына қарағанда жоғары болды. Сондай-ақ, тыңайтқыштардың, оның ішінде Р₉₀ және көңді қопсыту енгізудің түйежоңышқаның өсуі мен қысқа төзімділігін арттырудағы тиімділігі қарастырылды.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері күріш ауыспалы егістерінде түйежоңышқаның өнімділігін арттыру үшін арпа жабыны мен органикалық-минералды тыңайтқыштарды тиімді пайдаланудың маңыздылығын көрсетті. Бұл жұмыстың нәтижелері ауыл шаруашылығында мал азығы дақылдарын тиімді егу мен өсіру әдістерін жетілдіруге ықпал етеді. Аурулар мен климаттық жағдайларға төзімділігі жоғары екені анықталды. Бұршақ тұқымдас көпжылдық шөптердің өсіп-жетілуі мен өнім құрауы олардың пайдаланылған кешенді агротехникалық факторларға тікелей байланысты екендігі зерттеу қорытындысында көрсетілді.

Тірек сөздер: түйежоңышқа, арпа, күріш ауыспалы егістер, өсіп-дамуы, вегетациялық кезең, агротехникалық факторлар, бүркемесіз және бүркемелеп егу

Кіріспе. Халыққа қажетті мал өнімдерін өндіру, әсіресе ет пен сүтпен қамтамасыз ету, сапалы жемшөп қорын жасағанда ғана іске асырылады. Бұл мәселені шешуде еліміздің ауыл шаруашылығындағы салалық қатынастар түбегейлі өзгеріп жатқан жағдайда көпжылдық шөптердің көлемін ұлғайту мен өнімін арттыру ерекше роль атқарады.

Бұршақ тұқымдас көпжылдық шөптерді өсіру және пайдалану технологиялары зерттелгенде өсімдіктердің өндірістік әлеуеті, биоморфологиялық ерекшеліктері, өсіп-дамуы және өнім құрауы көбінесе арамшөптердің түрлері мен қалыңдығына, топырақ-климат жағдайларына көңіл бөлінбей, тек жалаң сараланды. Осы салаларда ізденістер мен зерттеулер әлі де жеткіліксіз деңгейде жүргізіліп келеді. Қызылорда облысы жағдайында күріш ауыспалы егістерінде түйежоңышқаны бүркемелі және бүркемесіз егу тәсілдері әлі де аз зерттелген. Біртекті егуге қарағанда жарық пен күн энергиясын, топырақ ылғалдылығы мен қоректік заттардың қорын толық пайдаланатын екі түрлі өсімдік - дәнді дақылдар мен жоғары ақуызды дақылдарды бірлестіріп егуге көбірек көңіл бөлу қажет.

Мал азығының ақуыз жетіспеушілігі мәселесін шешу үшін жемшөп дақылдарын бұршақ дақылдарымен бірге егу ұсынылады. Бұл әдіс өнімділіктің жоғарылауымен қатар мал азығындағы ақуыздың пайызын да арттырады [1, 2, 3].

Түйежоңышқа бір шабылатын және топырақ қатты жартылай ауыспалы өңдеу жағдайында жаздық бидайдың прекурсоры ретінде қолданылады. Бидай дақылының өнімділігі мен бір жылдық түйежоңышқаның пармен өңделуі тиімді болып табылады. Бидай дәнінің өнімділігі және түйежоңышқаның жасыл массасы пар бойынша таза пар деңгейіне жетеді. Ауыспалы егіс дақылдарына топыраққа себу кезінде түйежоңышқаның пар жүйесінде қолданылуы тиімді. Түйежоңышқаны жаздық бидайдың алғы дақылы ретінде бірінші орымнан кейін және жартылай шөптердің жасыл массасы түйежоңышқамен жұптастық бойынша таза жұптастық деңгейіне жақындайды. Одан әрі ауыспалы егістің келесі дақылына ауысуды көздейтін жабын егуде түйежоңышқа бос емес жұп жүйесінде тиімді қолданылады [4, 5, 6].

Зерттеуімізде түйежоңышқа құнары төмен, тұзды шалғынды-батпақты топырақтарда өсіріледі. Сондықтан түйежоңышқаны жабынсыз егу мен жабын дақылдарымен егу тәсілдері суару және органикалық-минералды тыңайтқыштарды қолдану арқылы зерттелді.



1-сурет – Түйежоңышқаның далалық өңіштігімен өсіп-даму кезеңдері

Түйежоңышқа өсімдігінің өсіп дамуында және оның өнім құралуында жамылғы дақылдарының әсері зор. Кейбір жылдары жылдам өсетін, қалың жапырақты және өнімді дақылдардың астына егілген түйежоңышқа нашар өседі, бұл Қазақстанның далалық аймақтарында жиі кездеседі.

Солтүстік Қазақстанда түйежоңышқа егістік және мал азықтық ауыспалы егіс жүйесінде өсіріледі. Ақмола облысында түйежоңышқа негізінде мамандандырылған мал азықтық ауыспалы егістер салынған [7, 8,].

Түйежоңышқа бір шабылатын және топырақты жартылай ауыспалы өңдеу жағдайында жаздық бидайдың прекурсоры ретінде қолданылады. Бидай дақылының өнімділігі мен бір жылдық шөптердің жасыл массасы түйежоңышқамен жұптастық бойынша таза жұптастық деңгейіне жақындайды. Одан әрі ауыспалы егістің келесі дақылына ауысуды көздейтін жабын егуде түйежоңышқа бос емес жұп жүйесінде тиімді қолданылады.

Айта кетерлігі, біздің облысымызда күріш ауыспалы егісінде түйежоңышқаны өсіру технологиясы әлі дұрыс зерттелмеген, оны өсіру технологиясының оңтайлы. Сондықтан, бұл дақылдың өнімділігін арттыру үшін параметрлері белгіленбеген. Оны өңдеудің аймақтық технологиялық әдістерін, топырақты өңдеудің негізгі жүйелері ретінде, тыңайтқыштарды қолдану, суару режимін әзірлеу және енгізу қажет.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі: Тәжірбиелік алаңның топырығы күріштің ауыспалы егіс алаңына арналған типтік, шалғанды батпақта топырақ. Қарашіріктің құрамының төменділігі қуыстылықтың аздылығымен ерекшеленеді [9, 10]. Тұзды хлорлы-сульфатты. Жер асты суының тереңдігі 1-2 м, жер асты суының минералдылығы 2-ден 5 г/л, суару суы – 1,6-2,5 г/л.

Тәжірбиелік учаскенің топырағы шалғынды-батпақты, аймақтың күріш ауыспалы егісіне тән. Гумустың мөлшері 1,01% және тығыз қалдықтың мөлшері 1,15% құрайды. Тұздану түрі – сульфаттық, қатты тұздалған. Механикалық құрамы орташа сазды. Зерттеу жұмыстары Ы.Жақаев атындағы күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының ғылыми стационарында жүргізілді (1-кесте).

1-кесте – Зерттелетін алаңның (жердің) топырағының сипаттамасы

| Топырақ қабаты, см | рН | Тығыз қалдық % | Аниондар, % /мг-экв 100 г топыраққа | | | Катионы, % /мг.экв 100 г топыраққа | | | Тұздардың қосындысы, % | Тұздану түрі |
|--------------------|----------------|----------------|--|-------|-----------------|---------------------------------------|-------|-------|------------------------|----------------------------|
| | | | HCO ₃ | Cl | SO ₄ | Ca | Mg | Na | | |
| 0-20 | 8,1 аз сілтілі | 1,15 | 0,023 | 0,055 | 0,849 | 0,17 | 0,021 | 0,023 | 0,825 | Сульфаттық қатты тұздалған |
| | | | 0,250 | 0,122 | 14,23 | 8,2 | 1,25 | 0,758 | | |
| 20-40 | 8,3 аз сілтілі | 1,18 | 0,028 | 0,059 | 0,835 | 0,18 | 0,024 | 0,028 | 0,862 | Сульфаттық қатты тұздалған |

Тәжірибе жүргізу жағдайлары. Біздің зерттеулеріміз Арал өңірі агроэкология және ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының Қарауылтөбе тәжірибе шаруашылығында жүргізілді. Тәжірибе жүргізілген учаскелер құнары төмен, шалғынды батпақты, механикалық құрамы ауыр кәдімгі сұр топырақты шөлейт аймақта орналасқан. Осы аймақ үшін жалпы қабылданған агротехникалық жұмыстары жүргізілген: алғы дақыл – күріш; топырақты өңдеу – 22-24 см тереңдікке дейін жырту; ерте көктемгі БДТ-7,0 дискілеу, чек бетін ұзын базалық тегістегіш сүйретпемен тегістеу, БЗТУ-1 екі ізімен тырмалау, себуден кейін ЗКК-6 каток жүргізу керек. Түйежоңышқаның өнімділігі және оған бүркеме дақылдарының әсері нақты топырақ-ауа райы жағдайларына, егістіктердің арамшөптерден тазалығына, себу әдістері мен мерзімдеріне, жабын дақылдарының жиналу мерзімдеріне байланысты. Сондықтан біз органикалық-минералды тыңайтқыштардың, суару режимімен үйлесімдегі жабын дақылын егу нормаларының әсерін зерттедік [11,12,13,].

Түйежоңышқаның өсуі мен дамуына және оның өнімділігіне бүркеме дақылдарының әсері зор. Түйежоңышқа өнімділігі мен оған бүркеме дақылдарының әсері нақты топырақ-ауа райы жағдайларына және жабын дақылдарын өсірудің технологиялық тәсілдеріне байланысты. Осы мәселе аясында біздің жүргізген зерттеулеріміздің нәтижесінде тиімді бүркеме дақылы және тыңайтқыштар мен суару режимімен үйлесімдегі егу нормасының әсері анықталды. Екінші жылдан бастап көп жылдық шөптер ерте көктемде тырмаланды, түйежоңышқа екі рет суарылады.

Зерттеу нәтижелері: Қолданылатын тыңайтқыштардың нормаларына байланысты күріштің ауыспалы егісіндегі әртүрлі жабын дақылдарын (бидай, арпа) салыстырмалы зерттеу, аз құнарлы шалғынды-батпақты топырақтарда бидаймен салыстырғанда арпа ең жақсы бүреме дақылы екенін көрсетті. Арпаның жабынының астында түйежоңышқаның өсуі, дамуы мен сақталуы бидай жабынымен салыстырғанда жоғары болды.

Тыңайтқыштарды пайдалану нормаларына байланысты жаздық бидай мен арпаның

жабыны астындағы өсімдіктердің тығыздығы мен өмір сүруінің 1-жылындағы түйежоңышқаның сиреуі 2-кестеде көрсетілген. Топырақтың ылғалдылығын анықтау кезінде топырақты негізгі сүдігер жырту әдістері себу және көктеу мен түйежоңышқа бұталануының басталуы кезінде топырақ ылғалдылығының жинақталуы мен сақталуына айтарлықтай әсер ететіндігі анықталды (2-кесте).

2-кесте – Тыңайтқыш түрлерінің қолдану нормаларына байланысты дәнді-масақты дақылдарын (бидай, арпа) бүркеме өсірудің түйежоңышқа өсімдігінің қалыңдығының 1-ші жылындағы өзгеруі

| Тәжірибе нұсқалары | Өсімдіктер саны, дана / м ² | | | | | | Қыстан кейінгі сақталуы | | |
|------------------------|--|-------------|--------------|-------------|------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|------|
| | Көктеу кезеңі | | Бірінші орым | | | Түйежоңышқаның сиреуі, % | Вегетация соңында | Дана / м ² | % |
| | Бидай | Түйежоңышқа | Бидай | Түйежоңышқа | Арамшөптер | | | | |
| Тыңайтқышсыз (бақылау) | 289 | 280 | 144 | 81 | 32 | 71,1 | 61 | 40 | 65,3 |
| Р ₉₀ -фон | 312 | 295 | 166 | 109 | 28 | 63,0 | 82 | 55 | 67,1 |
| Фон+көң 15 т/га | 320 | 307 | 188 | 112 | 29 | 63,5 | 93 | 68 | 73,1 |
| Фон+N ₃₀ | 291 | 281 | 245 | 116 | 26 | 58,7 | 84 | 56 | 66,7 |
| Фон+N ₆₀ | 292 | 286 | 255 | 120 | 25 | 59,3 | 85 | 49 | 57,6 |

Толық өскін кезеңінде түйежоңышқа өсімдіктерінің қалыңдығы тыңайтқышсыз жағдайда 280 дана/м², бүркеме дақылы - бидайдың саны 289 дана/м² құрады. Р₉₀ қолдану кезінде сәйкесінше 295 және 312 дана/м² артты. Жабын дақылы - бидайдың ең көп саны Р₉₀+ көңді араластырып енгізу кезінде байқалды, яғни 15 т/га - 320 дана/м² және түйежоңышқа 307 дана/м². Бірінші орымға дейін түйежоңышқа егісі арамшөптермен толып, олардың саны нұсқалар бойынша 25 және 32 дана/м² аралығында ауытқып отырады. Бірінші орымда бүркеме дақылы — бидайдың саны 144-255 шт/м² дейін, сәйкесінше түйежоңышқа саны 81-120 шт/м² төмендейді. Мұндай сиреу кезінде 71,1-58,7% шегін құрайды, ең көп сирейтіні Р₉₀-ға N₃₀ және N₆₀ енгізу жағдайында байқалды (3-кесте).

3-кесте – Түйежоңышқа өсімдігі бидайдың бүркеме себу нормалары мен қысқы төзімділігіне тыңайтқыштың әсері

| Тәжірибе нұсқалары | Өсімдіктер саны, дана / м ² | | | Қыстап шыққаннан кейінгі жарамсыз өсімдіктер | |
|---|--|-------------------|------------------------|--|----|
| | Көктеу кезеңі | Вегетация соңында | Қыстап шыққаннан кейін | Дана / м ² | % |
| Тыңайтқышсыз (бақылау) | 280 | 61 | 31 | 45 | 51 |
| Р ₉₀ -ФОН | 295 | 82 | 55 | 27 | 32 |
| ФОН+ көң 15 т/га | 307 | 93 | 48 | 45 | 47 |
| ФОН+N ₃₀ (егіс алдында) | 281 | 84 | 47 | 37 | 56 |
| ФОН+ N ₆₀ N ₃₀ (егіс алдында) | 286 | 85 | 51 | 34 | 60 |

Вегетация соңына қарай түйежоңышқа өсімдігінің орналасу қалыңдығы нұсқалар бойынша 61-ден 93 шт/м² дейін ауытқиды, осы санынан қыстан кейін 40-68 дана/м² сақталған. 15 т/га-ға Р₉₀ + көң және Р₉₀ бірге енгізу 67,1 және 73,1% аралығында қысқа төзімділік пен сақталуын қамтамасыз етеді, ал органикалық-минералды тыңайтқыштарды енгізбеген бақылау нұсқасында 61 дана/м²-тан 40 дана/м² ғана сақталады [14,15,16].

Қолданылатын тыңайтқыштарға байланысты бидай жабыны бойынша жүргізілген

біздің зерттеулерімізде түйежоңышқа өсімдіктерінің өсуі, дамуы және сақталуы арпа жабынымен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды.

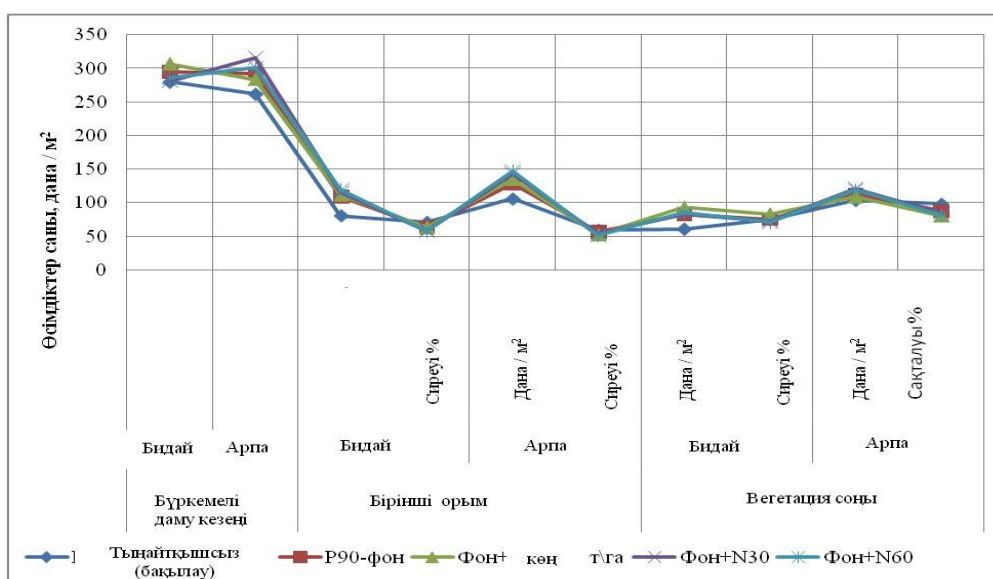
Бидай, тамыр жүйесінің күшті дамуы, өсу биіктігі мен вегетациялық кезеңінің ұзақтығына байланысты түйежоңышқаны көлеңкелеп, оның баяу өсетіні байқалды. Нәтижесінде өсімдіктің вегетация соңында сиреуі мен қысқа төзімділігіне кері әсерін тигізді (4-кесте).

4-кесте – Бүркеме дақылдарының түрлері және түйежоңышқа өсімдігінің оналасу қалыңдығы мен сақталуына тыңайтқыштардың әсері (орташа үш жылға)

| Тәжірибе нұсқалары | Түйежоңышқа өсімдігінің дана / м ² | | | | | | | | | |
|------------------------|---|------|----------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------|--------------|----------------------|-------------|
| | Бүркеме даму кезеңі | | Бірінші орым | | | | Вегетация соңы | | | |
| | Бидай | Арпа | Бидай | | Арпа | | Бидай | | Арпа | |
| | | | Дана/ м ² | Сиреуі, % | Дана/ м ² | Сиреуі, % | Дана/ м ² | Сақта-луы, % | Дана /м ² | Сақта-луы,% |
| Тыңайтқышсыз (бақылау) | 280 | 262 | 81 | 71,1 | 106 | 59,5 | 61 | 75,3 | 104 | 98,1 |
| P ₉₀ -фон | 295 | 292 | 109 | 63,0 | 128 | 56,2 | 82 | 75,2 | 112 | 87,5 |
| Фон+көң 15 т/га | 307 | 284 | 112 | 63,5 | 135 | 52,5 | 93 | 83,0 | 109 | 80,7 |
| Фон+N ₃₀ | 281 | 316 | 116 | 58,7 | 143 | 54,7 | 84 | 72,4 | 121 | 84,6 |
| Фон+N ₆₀ | 286 | 302 | 120 | 58,0 | 147 | 51,3 | 85 | 70,8 | 119 | 81,0 |

Есепке алу уақытында бүркеме бидайдың қалыңдығы толық өскін фазасында тыңайтылған нұсқада 291 – 320 дана/м², ал тыңайтылмаған нұсқада 289 дана/м² құрады. Сәйкесінше, жинау кезеңінде олардан 166 – 255 және 144 дана/м² қалды.

Осылайша, қолданылатын тыңайтқыштардың нормаларына байланысты күріштің ауыспалы егісіндегі әртүрлі жабын дақылдарын (бидай, арпа) салыстырмалы зерттеу, аз құнарлы шалғынды-батпақты топырақтарда бидаймен салыстырғанда арпа ең жақсы жабын дақылы екенін көрсетті. Бидай биіктігі мен тұру тығыздығымен ұзақ уақыт бойы түйежоңышқаны көлеңкелеп, оның өсіп-дамуын әлсіретуге ықпал етті. Нәтижесінде түйежоңышқа егісі вегетация соңына қарай едәуір сиреп (70,8 – 78,2 %), өсімдіктің қысқа төзімділігі 73,1%-ден 57,6%-ға күрт төмендеді [17,18, 19].



2-сурет – Дәнді-масақты дақылдарын бүркеме өсірудің түйежоңышқа өсімдігінің қалыңдығы мен сақталуына байланысты тыңайтқыштардың әсері

Сонымен, қолданылатын тыңайтқыштардың нормаларына байланысты күріштің ауыспалы егісіндегі әртүрлі жабын дақылдарын (бидай, арпа) салыстырмалы зерттеу аз құнарлы шалғынды-батпақты топырақтарда арпа ең жақсы жабын дақылы екенін көрсетті, себебі оның жабыны астында түйежоңышқа жақсы сақталды.

Арпа жабыны астында түйежоңышқа өсімдігінің қалыңдығы тыңайтылған нұсқаларда толық өскін фазасында 292 – 316 дана/м² құрады. Оның ішінде бірінші орым кезеңінде 123-143, ал вегетация соңында 112 – 121 дана/м² сақталды, немесе бидай жабыны астында өсірілген түйежоңышқамен салыстырғанда сәйкесінше 45 – 84 дана/м² артық. Дәл осындай тенденция Р₉₀ дозасында фосфорлы тыңайтқыштарды енгізген жағдайда да байқалады.

Қорытынды. Зерттеулер көрсеткендей, түйежоңышқаның ең көп сиреуі (өнбеуі) бүркемелі дақылдардың вегетация кезеңінің басында — түптенуден түтіктену фазасына дейінгі кезеңде орын алады. Осы уақытта топырақ ылғалдылығының жетіспеушілігіне байланысты түйежоңышқа мен бүркеме дақылының егу нормасының артуы тек 1-3 жапырақ дамыған кезде ғана байқалды. Сондықтан біз арпа бүркемесімен егу нормасы мен тыңайтқыштардың әсерін зерттедік. Ал түйежоңышқа егісінің ылғалдылықпен қамтамасыз етілуін оңтайландыру үшін арпа жабыны астындағы түйежоңышқаны егу нормасы мен суару режимінің үйлесімін зерттедік.

Зерттеу жұмысының қорытындысында Қызылорда облысы жағдайында күріш ауыспалы егістерінде түйежоңышқаны өсіру және оның өнімділігін арттыру мәселелері қарастырылды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, түйежоңышқаның өнімділігі мен дамуына қолданылатын жабын дақылдарының және тыңайтқыштардың әсері айтарлықтай маңызды екені анықталды. Арпа жабыны астында түйежоңышқаның өсуі, дамуы және сақталуы бидай жабыны астына қарағанда тиімдірек болып шықты. Бұл әсіресе аз құнарлы шалғынды-батпақты топырақтарда айқын байқалады. Сонымен қатар, тыңайтқыштардың қолданылуы өсімдіктің өсуіне және қысқа төзімділігін арттыруға оң әсер етті. Оның ішінде Р₉₀ тыңайтқышы мен көнді енгізу жағдайында түйежоңышқаның қысқа төзімділігі мен сақталуы ең жоғары деңгейде болды. Ал бидай жабыны астында түйежоңышқаның өсіп-дамуының сиреуі және оның өсу қабілеттілігінің нашарлауы байқалды. Күріш ауыспалы егісінде негізгі мал азығындық дақылдар арасында түйежоңышқа өсіруді аймақтың шаруашылық жағдайында енгізуге мақұлданған технологиялар бойынша жаңа ұсыныстар берілді.

Бұл зерттеу нәтижелері түйежоңышқаны тиімді өсіру үшін арпа жабынының қолданылуы және тыңайтқыштардың дұрыс нормаларын таңдау қажеттігін көрсетеді. Осының негізінде аймақтағы агротехникалық әдістерді жетілдіру арқылы өнімділікті арттыруға мүмкіндік бар. Атап айтқанда, бұршақ тұқымдас дақылдың өсіп-дамуы мен өнім құрауына әсері зерттеліп, көпжылдық шөптер, оның ішінде түйежоңышқаны жетілдіру қолға алынған.

Бүркеме өсімдіктер топырақ эрозиясын болдырмауға, топырақтың ылғалдылығын оңтайландыруға және зиянкестер мен арамшөптермен күресуге көмектеседі. Бал жамылғылары тозаңдандыратын жәндіктерді тартады. Өсімдік жамылғысы мульча, жасыл тыңайтқыштың көзі және құс пен малға жем ретінде де қызмет етеді. Жабын дақылдары топырақ азотын сіңіреді немесе оның концентрациясын арттырады. Нәтижесінде өсімдіктің вегетация соңында сиреуі мен қысқа төзімділігіне кері әсерін тигізді. Есепке алу кезеңінде бүркеме бидайдың қалыңдығы толық өскін фазасындағы тыңайтылған нұсқада 291-320 дана/м², ал тыңайтылмаған нұсқада 289 дана/м² құрады.

Сонымен, қолданылатын тыңайтқыштардың нормаларына байланысты күріш ауыспалы егісіндегі әртүрлі жабын дақылдарын (бидай, арпа) салыстырмалы зерттеу аз құнарлы шалғынды-батпақты топырақтарда арпа ең жақсы жабын дақылы екенін көрсетті, себебі оның жабыны астында түйежоңышқа жақсы сақталатыны анықталды.

Әдебиеттер:

- [1] **Нұрымова, Р.Д.**, Тохетова Л.А., Оспанова Г.Ш., Будикова К.М., Демесінова А.А., Күріш ауыспалы жағдайында бүркемелі егілген түйежоңышқаның өнімділігіне арпа себу нормасы мен тыңайтқыш мөлшерінің әсері. // Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары, 2023. – №2 (65). – Б.7-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v65.i2.032>
- [2] **Нұрымова, Р.Д.**, Тохетова Л.А., Оспанова Г.Ш., Демесінова А.А., Кеңесалиева Н.Н. Арал өңірінің күріш ауыспалы егісі жағайында түйежоңышқаны *Melilotus officinalis* (L.) өнімділігі мен минералдық және органикалық тыңайтқыш мөлшерінің әсері. // Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары, 2024. – №2 (69). – Б. 6-17. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v69.i2.144>
- [3] **Nurymova, R.**, Tokhetova L., Baizhanova B. Influence of barley seeding rate and fertilizer dose on the yield of melilot in the sub-cover sowing in the rice crop rotation // *Zemljištebiljka – Soil and plant*, (DOI: [10.5937/ZemBilj2001065N](https://doi.org/10.5937/ZemBilj2001065N)) VOL 69, No 1, 2020. – С.65-73
- [4] **Ибраева, М.А.**, Сулейменова А.И., Дуйсеков С.Н. Влияние применения дифференцированной системы мелиорации засоленных почв (нтоз-2) на плодородие рисовых полей и урожайность риса // Почвоведение и агрохимия. – №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-differentsirovannoy-sistemy-melioratsii-zasolennyh-pochv-ntoz-2-na-plodorodie-risovyh-poley-i-urozhaynost-risa> (дата обращения: 25.04.2021).
- [5] **Жумадилова, Ж.Ш.**, Мухамбетов Б., Абдиева К.М., Шорабаев Е.Ж., Саданов А.К. Влияние донника на солевой режим и органо-минеральный состав почвы рисового севооборота в условиях Приаралья // *Успехи современного естествознания*, 2014. – № 12-5. – С. 546-549; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34661>
- [6] **Nichols, P.G.H.**, Loi A., Nutt B.J. (2007) New annual and short-lived perennial pasture legumes for Australian agriculture—15 years of revolution // *Field Crops Research*, Volume 104, Issues 1–3, Pages 10-23 <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.03.016>
- [7] **Дзюбенко, Н.И.**, Дук О.В., Малышев Л.Л., Просвирин Ю.А., Косарева И.А. Скрининг видов донника (*Melilotus* Adans.) на устойчивость к хлоридному засолению // *Сельскохозяйственная биология*, 2018, том 53, № 6, С.1294-1302. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2018.6.1294rus>
- [8] **Abigail, R.Bell**, Nicholas G.Smith (2021) Soil Salinity Has Species-Specific Effects on the Growth and Nutrient Quality of Four Texas Grasses // *Rangeland Ecology & Management*, Volume 77, Pages 39-45 <https://doi.org/10.1016/j.rama.2021.03.004>
- [9] **Zi-Qiang Yuan**, Kai-Liang Yu (2016) Effects of legume species introduction on vegetation and soil nutrient development on abandoned croplands in a semi-arid environment on the Loess Plateau, China // *Science of The Total Environment*, Volume 541, Pages 692-700 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.108>
- [10] **Lijun Chen**, Penglei Wang, Xinming Cheng, Zhuanzhuan Yan, Fan Wu, Zulfi Jahufer, Yangyang Han, Ermias Habte, Chris Stephen Jones, Yanfen Cheng, Jiyou Zhang, Recurrent selection of new breeding lines and yield potential, nutrient profile and in vitro rumen characteristics of *Melilotus officinalis* // *Field Crops Research*, Volume 287, 2022, 108657, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>.
- [11] **Fan Wu**, Daiyu Zhang, Jinxing Ma, Kai Luo, Hongyan Di, Zhipeng Liu, Jiyou Zhang, Yanrong Wang, Analysis of genetic diversity and population structure in accessions of the genus *Melilotus* // *Industrial Crops and Products*, Volume 85, 2016, Pages 84-92, ISSN 0926-6690, <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.055>.
- [12] **J. McEwen**, A.E. Johnston, Yield and nitrogen-fixation of *Melilotus alba* // *Field Crops Research*, Volume 12, 1985, Pages 187-188, ISSN 0378-4290, [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(85\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(85)90065-6).
- [13] **Emad, A. AlSherif** (2009) *Melilotus indicus* (L.) All., a salt-tolerant wild leguminous herb with high potential for use as a forage crop in salt-affected soils // *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, Volume 204, Issue 10, Pages 737-746 <https://doi.org/10.1016/j.flora.2008.10.004>
- [14] **David, G.**, Sharon E., (2007) Biosaline agriculture for forage and livestock production // *Agriculture, Ecosystems Environment*, Volume 119, Issues 3–4, Pages 234-248 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.08.003>
- [15] **Juan de Dios**, Guerrero-Rodríguez (2011) Mineral composition of lucerne (*Medicago sativa*) and white melilot (*Melilotus albus*) is affected by NaCl salinity of the irrigation water // *Animal Feed Science and Technology*, Volume 170, Issues 1–2, Pages 97-104 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.07.011>

- [16] **Баранов, Н.Н.** Методические указания по определению экономической эффективности удобрений. – М.: Колос, 1979. – С. 31.
- [17] **Масалимов, Т.М.** Донник. – Уфа, 1991. – 176с.
- [18] **Доспехов, Б.А.** и др. Практикум по земледелию. – М., 1977. – С. 366.
- [19] **Доспехов, Б.А.** Методика опытного дела. – М., 1986. – С. 412

References:

- [1] **Nurymova, R.D.,** Tohetova L.A., Ospanova G.Sh, Budikova K.M, Demesinova A.A., Kurish auyspaly zhagdaynda byrkemeli egilgen tyjezhonyshqany өнімділігіне арпа себу нормасы мен тynajтqysh molsheriniң әseri. // Qorqyt ата atyndagy Qyzylarda universitetiniң Habarshysy. Auyl sharuashylygy gylymdary, 2023. – №2 (65). – B.7-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v65.i2.032>. [in Kazakh]
- [2] **Nurymova, R.D.,** Tohetova L.A., Ospanova G.Sh., Demesinova A.A., Кеңесалиева N.N. Aral өңірінің кyрiш auyspaly egisi zhagajynda tyjezhonyshqany Melilotus officinalis (L.) өнімділігі мен mineraldyq zhөne organikalыq tynajтqysh mөлsherinin әseri. // Qorqyt ата atyndagy Qyzylarda universitetinin Habarshysy. Auyl sharuashylygy gylymdary, 2024. – №2 (69). – B. 6-17. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v69.i2.144> [in Kazakh]
- [3] **Nurymova, R.,** Tokhetova L., Baizhanova B. Influence of barley seeding rate and fertilizer dose on the yield of melilot in the sub-cover sowing in the rice crop rotation // Zemljіšteibiljka – Soil and plant, (DOI: 10.5937/ZemBilj2001065N) VOL 69, No 1, 2020. – S.65-73
- [4] **Ibraeva, M.A.,** Sulejmenova A.I., Dujsekov S.N. Vliyanie primeneniya differencirovannoj sistemy melioratsii zasolennyh pochv (ntoz-2) na plodorodie risovyh polej i urozhajnost' risa // Pochvovedenie i agrohimiya. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-primeneniya-differentsirovannoy-sistemy-melioratsii-zasolennyh-pochv-ntoz-2-na-plodorodie-risovyh-poley-i-urozhaynost-risa> (data obrashheniya: 25.04.2021). [in Russian]
- [5] **Zhumadilova, Zh.Sh.,** Muhambetov B., Abdieva K.M., Shorabaev E.Zh., Sadanov A.K. Vliyanie donnika na solevoj rezhim i organo-mineral'nyj sostav pochvy risovogo sevooborota v uslovijah Priaral'ja // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya, 2014. – № 12-5. – S. 546-549; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34661> [in Russian]
- [6] **Nichols, P.G.H.,** Loi A., Nutt B.J. (2007) New annual and short-lived perennial pasture legumes for Australian agriculture—15 years of revolution // Field Crops Research, Volume 104, Issues 1–3, Pages 10-23 <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.03.016>
- [7] **Dzjubenko, N.I.,** Duk O.V., Malyshev L.L., Prosvirin Ju.A. , Kosareva I.A. Skringing vidov donnika (Melilotus Adans.) na ustojchivost' k hlорidnomu zasoleniju // Sel'skohozjajstvennaja biologija, 2018, tom 53, № 6, S.1294-1302. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2018.6.1294rus> [in Russian]
- [8] **Abigail, R.Bell,** Nicholas G.Smith (2021) Soil Salinity Has Species-Specific Effects on the Growth and Nutrient Quality of Four Texas Grasses // Rangeland Ecology & Management, Volume 77, Pages 39-45 <https://doi.org/10.1016/j.rama.2021.03.004>
- [9] **Zi-Qiang Yuan,** Kai-Liang Yu (2016) Effects of legume species introduction on vegetation and soil nutrient development on abandoned croplands in a semi-arid environment on the Loess Plateau, China // Science of The Total Environment, Volume 541, Pages 692-700 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.108>
- [10] **Lijun Chen, Penglei Wang,** Xinming Cheng, Zhuanzhuan Yan, Fan Wu, Zulfi Jahufer, Yangyang Han, Ermias Habte, Chris Stephen Jones, Yanfen Cheng, Jiyu Zhang, Recurrent selection of new breeding lines and yield potential, nutrient profile and in vitro rumen characteristics of Melilotus officinalis // Field Crops Research, Volume 287, 2022, 108657, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108657>.
- [11] **Fan Wu,** Daiyu Zhang, Jinxing Ma, Kai Luo, Hongyan Di, Zhipeng Liu, Jiyu Zhang, Yanrong Wang, Analysis of genetic diversity and population structure in accessions of the genus Melilotus // Industrial Crops and Products, Volume 85, 2016, Pages 84-92, ISSN 0926-6690, <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.055>.
- [12] **J. McEwen,** A.E. Johnston, Yield and nitrogen-fixation of Melilotus alba // Field Crops Research, Volume 12, 1985, Pages 187-188, ISSN 0378-4290, [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(85\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(85)90065-6).
- [13] **Emad, A.** AlSherif (2009) Melilotus indicus (L.) All., a salt-tolerant wild leguminous herb with high potential for use as a forage crop in salt-affected soils // Flora - Morphology, Distribution,

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

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

[16] **Baranov, N.N.** Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu jekonomicheskoy jeffektivnosti udobrenij. – M.: Kolos, 1979. – S. 31. [in Russian]

[17] **Masalimov, T.M.** Donnik. – Ufa, 1991. – 176s. [in Russian]

[18] **Dospehov, B.A.** i dr. Praktikum po zemledeliju – M., 1977. – S. 366. [in Russian]

[19] **Dospehov, B.A.** Metodika opytnogo dela – M., 1986. – S. 412. [in Russian]

ПОВЫШЕНИИ УРАЖАЙНОСТИ ДОННИКА В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОДБОР ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Нуримова Р.Д.^{1*}, кандидат сельскохозяйственных наук

Ыскак Е.Н.¹, кандидат технических наук

Оспанова Г.Ш.², докторант, старший преподаватель

Каримова Ж.А.³, Магистр сельскохозяйственных наук

Жагипарова Ж.А.¹, Магистр сельскохозяйственных наук

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

²*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан*

³*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева», Кызылорда, Казахстан*

Аннотация: В статье исследование направлено на определение эффективности способов посева донника в рисовых севооборотах Кызылординской области. В результате полевого опыта, проведённого в Аральском регионе, рассмотрены оптимальные методы выращивания донника. Изучена урожайность донника беспокровном посеве и при посеве с покровными культурами (пшеница, ячмень) в условиях рисового севооборота. Применение удобрений на лугово-болотных почвах в севообороте с рисом способствовало увеличению урожайности донника.

В ходе исследования установлено влияние способов посева – без укрытия и с укрытием – на продуктивность донника. Доказана эффективность агротехники беспокровного посева, тогда как на сильно засорённых участках целесообразно использовать покровные зерновые культуры (пшеницу, ячмень). Получены данные по выбору покровных культур для многолетней травы – донника. Показано их влияние на рост, развитие и урожайность. Сформирована базовая модель, определяющая факторы, замедляющие и ускоряющие рост донника с учётом агротехнических приёмов.

По результатам исследования установлено положительное влияние ячменя в качестве покровной культуры. Урожайность донника под покров ячменем оказалась выше, чем под пшеницей. Также показана эффективность удобрений, в том числе внесения фосфора (P₉₀) и мульчирование навоза, в повышении устойчивости и роста культуры.

В целом, результаты исследования подчеркивают важность эффективного использования покрова из ячменя и органо-минеральных удобрений для повышения урожайности донника в рисовых севооборотах. Полученные данные способствуют совершенствованию методов посева и выращивания кормовых культур в сельском хозяйстве. Установлено, что культура обладает высокой устойчивостью к заболеваниям и климатическим условиям, характерным для нашего региона.

В заключении показано, что рост и формирование урожайности многолетних бобовых трав напрямую зависит от применяемого комплекса агротехнических факторов.

Ключевые слова: донник, ячмень, рисовые севообороты, рост и развитие, вегетационный период, агротехнические факторы, беспокровные и подпокровные посе́вы.

SELECTION AND CULTIVATION OF MELILOTUS CROPS IN CONDITIONS OF KYZYLORDA REGION TO IMPROVE THE YIELD OF CAMELINA APPLICATION OF TECHNOLOGY

Nurymova R.D.^{1*}, Candidate of agricultural sciences, associate professor

Yskak Ye.¹, Candidate of Technical Sciences

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

Karimova Zh.A.³, Master of Agricultural Sciences

Zhagyparova Zh.A.¹, Master of Agricultural Sciences

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

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

³*LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Rice Growing named after I. Zhakhaev», Kyzylorda city, Kazakhstan*

Annotation. In the article, the research is aimed at determining the effectiveness of melilotus sowing methods in rice crop rotations in the Kyzylorda region. As a result of the field experience conducted in the Aral region, optimal methods of melilotus cultivation are considered. The yield of melilotus was studied when sown without cover and when sown with cover crops (wheat, barley) in conditions of rice crop rotation.

The use of fertilizers on meadow-marsh soils in crop rotation with rice contributed to an increase in the yield of melilotus. In the course of the study, the influence of sowing methods – without shelter and with shelter – on the productivity of melilotus was established.

The effectiveness of agrotechnics of non-cover sowing has been proven, whereas in heavily clogged areas it is advisable to use cover crops (wheat, barley).

Data on the choice of cover crops for perennial melilotus grass have been obtained. Their influence on growth, development and productivity is shown.

A basic model has been formed that determines the factors that slow down and accelerate the growth of sweet clover, taking into account agrotechnical techniques.

According to the results of the study, the positive effect of barley as a cover crop has been established. The yield of sweet clover under the cover of barley was higher than under wheat.

The effectiveness of fertilizers, including phosphorus (P₉₀) and manure mulching, in increasing crop stability and growth has also been shown. In general, the results of the study emphasize the importance of the effective use of barley cover and organo-mineral fertilizers to increase the yield of melilotus in rice crop rotations. The data obtained contribute to the improvement of methods of sowing and growing fodder crops in agriculture. A high resistance of the culture to diseases and climatic conditions has been established. In conclusion, it is shown that the growth and formation of yields of perennial legumes directly depends on the applied complex of agrotechnical factors.

Keywords: melilotus, barley, rice crop rotations, growth and development, growing season, agrotechnical factors, topless and subcover and crops.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НОМЕРОВ ЯРОВОГО
ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ В ТОО «КАЗНИИЗИР»**

Баймуратов А.Ж.*, кандидат сельскохозяйственных наук
baigas78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2518-899X>

Сариев Б.С., доктор биологических наук профессор, академик АСХН РК
sariev.burubay@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3387-7709>

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
п.Алматыбак, Алматинская область, Казахстан*

Аннотация. Высокий потенциал урожайности и качество зерна ячменя обеспечивается рациональным использованием биоклиматических ресурсов каждой зоны Казахстана. Необходимо отметить, что в связи с повышением закупочных цен на зерно ячменя, а также более высокой адаптивной способности к почвенно-климатическим условиям культура ячменя занимает второе место (после пшеницы) по востребованности в производстве. Создание новых высокопродуктивных, конкурентоспособных, экологически пластичных сортов ярового ячменя будет способствовать увеличению валовой продукции сельского хозяйства, развитию национальных конкурентных преимуществ отечественной товаров. В этой связи, селекция высокоурожайных сортов зернофуражных культур представляют важную проблему для сельского хозяйства, являясь приоритетным направлением в решении продовольственной безопасности любой страны.

Увеличение урожайности базируется как на факторах повышения культуры земледелия, так и на сорте, которые играют первостепенную роль в повышении сборов продукции с единицы площади. Причем, в сложных экологических условиях зерносеющих регионов Казахстана решающее значение имеют сорта местной селекции, потому что, они адаптированы к преодолению лимитирующих негативных факторов среды, сугубо специфичных для конкретных зон Казахстана.

Изучение исходного материала ярового ячменя с выделением источников ценных признаков, свойств и создание на их основе новых конкурентно- и патентоспособных сортов, адаптированных к агроэкологическим условиям, а также их внедрение в производство позволит повысить валовый сбор качественного зерна, отвечающее требованиям перерабатывающей промышленности Республики и для экспорта.

Ключевые слова: яровой голозерный ячмень, сорт, селекционные номера, урожайность, качество.

Введение. Зернофуражные культуры обладают большим биологическим потенциалом, высокими пищевыми и кормовыми достоинствами. Изменяющиеся агроклиматические условия Казахстана вызывают нестабильность урожайности и снижение качества зерна, в сельскохозяйственном производстве одним из главных вопросов является стабилизация производства зерна по годам вне зависимости от изменения погодных условий. Как показывает мировая практика, обычная интродукция не может в полной мере решить проблему преодоления негативного влияния лимитирующих факторов среды сугубо специфичных для конкретной зоны районирования, и поэтому в сложившихся условиях существенно возрастает роль сортов местной селекции.

Во всем мире на зерновые культуры, такие как рис, пшеница, кукуруза, сорго и овес, приходится почти 50% калорий в мире. Чтобы удовлетворить потребности растущего населения, выращивание зерновых имеет решающее значение для поддержания продовольственной и пищевой безопасности. Наступление технологической революции в геномике и молекулярной биологии привело к увеличению последовательностей генома

злаков и количества геномных ресурсов. Эти инновации позволили усовершенствовать методы селекции следующего поколения с улучшенным генетическим приростом зерновых культур в единицу времени [1].

Проблема стабильного роста производства зерна, особенно в зонах рискованного земледелия Казахстана может быть эффективно решена за счет создания адаптивных и пластичных сортов зернофуражных культур и их оперативного внедрения в производство. Решения данной проблемы стоит в комплексном подходе изучения адаптивности создаваемых сортов, их способности обеспечивать высокую и устойчивую продуктивность в различных условиях среды. Если сорт не обладает генетической «гибкостью» к широкому спектру почвенно-климатических условий, т.е. не обладает соответствующей нормой реакций, то не может противостоять действию различных биотических и абиотических стрессов [2].

В селекционной работе особенно в острозасушливых условиях очень важно уделить внимание таким биологическим вопросам как величину вегетационных периодов, величину последнего междоузлия, площади флаговых листьев, эти показатели являются важнейшими факторами, определяющими формирования урожая растений [3]. Зародышевая плазма местных сортов при гибридизации играет главную роль в формировании нового генотипа [4,5]. В результате изучения наследования и наследуемость морфологических признаков ярового ячменя в различных зонах Казахстана Сариев Б.С. [6], Тохетова Л.А. и др. [7,8,9], Баймуратов А.Ж., Сариев Б.С., Жундибаев К.К., [10], Сариев Б.С. и др. [11] отметили, отбор можно вести с F_2 поколения по признакам пленчатости, окраски зерна, зазубренности остей т.к. наследуемость этих признаков весьма высокая.

Засуха является разрушительным экологическим фактором, влияющим на агрономическое производство ячменя. Для облегчения процесса селекции необходимы обильные ресурсы зародышевой плазмы и надежные системы оценки для выявления истинно засухоустойчивых генотипов ячменя. В этом исследовании 237 культивируемых и 190 дикорастущих генотипов ячменя, происходящих из 28 стран, были проверены на устойчивость к засухе в условиях дефицита воды и засухи, имитируемой полиэтиленгликолем (ПЭГ), на стадии всходов. Стресс от засухи значительно замедлил рост растений всех генотипов ячменя, но в этих двух условиях засухи не наблюдалось существенной разницы в снижении продуктивности проростков ячменя, вызванном засухой. Как культивируемый, так и дикий подвиды ячменя демонстрировали значительную генотипическую изменчивость в отношении засухоустойчивости, что позволило выделить 18 генотипов, отличающихся по засухоустойчивости [12].

Степень, в которой окружающая среда влияет на качество и урожайность сортов растений, важна для их успешного использования конечными потребителями, особенно в связи с тем, что климатические колебания приводят к тому, что условия окружающей среды сильно варьируются от одного вегетационного периода к другому. Взаимодействие генотипа с окружающей средой (GEI), влияющее на качество помола и урожайность, было изучено с использованием четырех сортов озимого овса в ходе многонациональных испытаний в Великобритании в течение 4 лет. В 22 условиях были обнаружены существенные различия между физическим качеством и составом зерна, а также его урожайностью, причем окружающая среда оказывала значительное влияние на все измеряемые показатели [13].

Выбор направления исследований. Основным направлением научной исследовательских работ наряду с урожайностью и качеством зерна сориентированы на изучение устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам среды и на скороспелость. Целью наших исследований является научное обеспечение производства зерна в Казахстане путем создания новых сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды и отвечающие по продуктивности и качеству зерна, требованиям производства, перерабатывающей промышленности Республики и для экспорта в зарубежные страны.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования служили: -

селекционные линии и номера ярового ячменя пищевого направления.

Полевые опыты по селекции и семеноводству ярового голозерного ячменя были заложены по методике Доспехова (1985г.) [14] и ГКСИСК РК (2002г.) [15]. Формирование питомников в последовательных звеньях селекционного процесса по методике «Комплексная программа «Арпа»» [16]. Изучение коллекции ячменя отбор, гибридизация, фенологические наблюдения по методике ВИР [17] и международного классификатора СЭВ рода *Hordeum L. L.* [18]. Оценка на стрессовые условия среды: - на засухоустойчивость согласно методическим указаниям: Балык Г.С. [19]; Кожушко Н.Н [20]; Олейникова Т.В., Кожушко Н.Н., Осипов Ю.Ф. [21].

Изучение биохимического состава зерна осуществлено по методам: содержание азота - методом Кьельдаля, содержание протеина пересчетом на 6,25. Содержание крахмала – поляриметрическим методом, а содержание амилозы – йодометрическим, в том числе и на БИК-основе [22]. Методы оценки качества по крупяным, пивоваренным и кормовым свойствам согласно соответствующим ГОСТ [23].

Достоверность полевых опытов и математическая обработка урожайных данных изучаемых сортообразцов проводился методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1985, 351с.].

Для закладки полевых опытов использовали сеялки Wintersteiger. Для уборки урожая использовали комбайн Wintersteiger classic. Очистка зерна селекционных номеров произведена на зерноочистительной машине СМ-015.

Результаты и обсуждение. Полевые опыты по селекции ярового голозерного ячменя пищевого направления заложены в условиях орошения предгорной зоны Алматинской области. Почвы стационара отдела светло-каштановые, суглинки. Содержание гумуса в пахотном слое достигает 1,9-2,0%. Климат зоны в основном характеризуется мягкой зимой, прохладной влажной весной, жарким летом, теплой осенью. Одним из основных лимитирующих факторов метеоусловии зоны, влияющих на уровень продуктивности ячменя является количество атмосферных осадков и температура воздуха за период вегетации растений.

Метеорологические условия отчетного года существенно отличались от среднемноголетних значений и характеризовались большим разнообразием.

Согласно данным рисунка 1 агрометеорологические условия 2023-2024 годов резко отличаются от многолетних данных: поздняя весна, низкая температура почвы во время кущения и трубкования растений, резкое колебание дневной и ночной температуры воздуха. Все это существенно повлияло на общее развития растений.

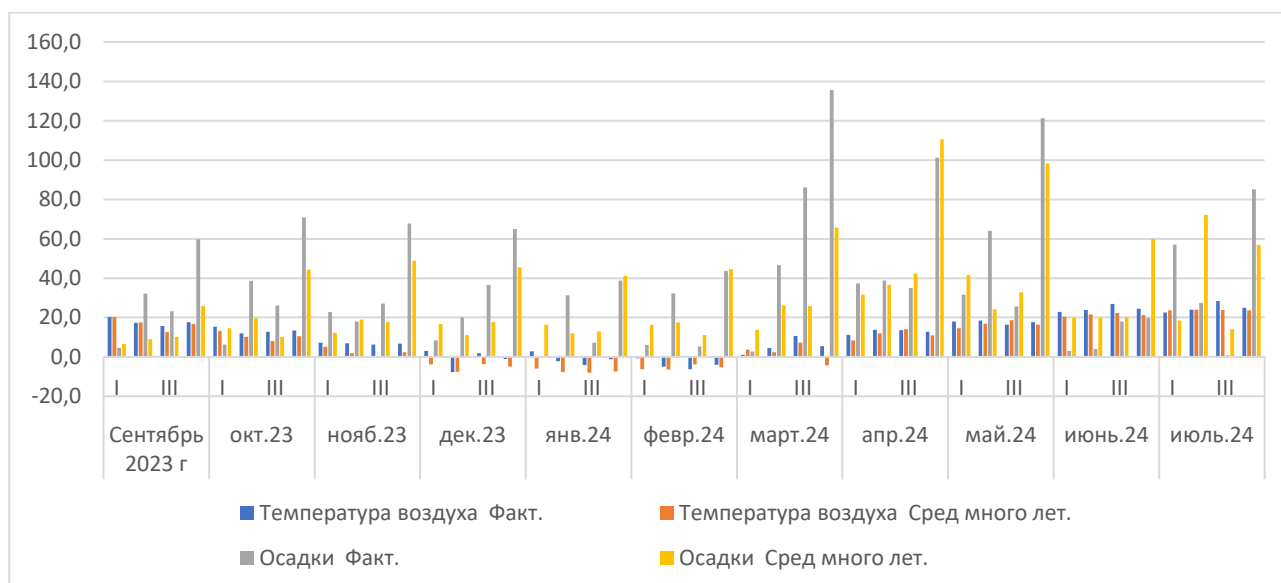


Рисунок 1 – Метерологические условия за вегетационный период 2023-24 гг.

В рисунке 1 указаны уровень температуры воздуха, атмосферные осадки в период вегетации растений в графической форме. В 2023 году в контрольном изучено 48 номеров ярового голозерного ячменя пищевого направления. При уровне урожайности стандартного сорта Голозерный 62 – 22,6 ц/га, достоверное превышение над стандартом показали 27 номеров, особо выделились номера: Д 32 - 26,7ц/га и Д 11 - 30 ц/га.

В 2024 году из номеров ярового ячменя пищевого направления 32 номеров показали достоверное превышение над стандартом. Особо выделились номера: 14/08-2, 18/18-2, 9/18-5, d 19, уровень урожайность которых составил от 24,7 до 26,0 ц/га, при уровне урожайности стандартного сорта Голозерный 62 – 15,3,0 ц/га. За два года изучения особо выделились номера: Д 31, Д 24, Д 4, Д6, Д3, Д25, Д 32, Д 11 уровень урожайность которых составил от 20,0 до 24,65 ц/га, при уровне урожайности стандартного сорта Голозерный 62 – 18,9 ц/га.

Содержание белка номеров ярового ячменя пищевого направления в 2023 году колебались от 16,6% (Д 3, Д 25) до 17,6% (Д 11), при уровне стандартного сорта Голозерный 62 - 17,2%, По содержанию крахмала от 57,0% (Голозерный 62) до 58,64% (Д 25).

Таблица 1 – Выделенные номера контрольного питомника ярового ячменя пищевого направления за 2023-2024 годы.

| Номер каталога | Вегетационный период, дни | Продуктивная кустистость, шт | Высота растения, см | Длина последнего междоузлия, см | Длина колоса, см | Число зерен в колосе, шт | Масса 1000 зерен, г | Урожайность, ц/га |
|----------------|---------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| St-Голоз. 62 | 84,5 | 2,15 | 78 | 12,15 | 9 | 26 | 36,2 | 18,9 |
| Д 31 | 83 | 2 | 67,65 | 17 | 5,15 | 47 | 32,4 | 20,0 |
| Д 24 | 82 | 2,15 | 57,8 | 15 | 5,45 | 17,3 | 37 | 20,0 |
| Д 4 | 85,5 | 2,65 | 77,8 | 15 | 9,4 | 31,35 | 34,2 | 20,0 |
| Д 6 | 84,5 | 2,3 | 75,15 | 19,15 | 5,05 | 44,65 | 31,2 | 21,0 |
| Д 3 | 83,5 | 2 | 78,45 | 18,3 | 8,35 | 67,8 | 33,2 | 21,6 |
| Д 25 | 83 | 2,8 | 79,3 | 14,45 | 7,9 | 27,3 | 34,8 | 21,7 |
| Д 32 | 83,5 | 2,65 | 79,95 | 14,5 | 8,15 | 24,65 | 30,8 | 22,0 |
| Д 11 | 84,5 | 1,85 | 73,15 | 15,8 | 6,3 | 55,35 | 33,6 | 24,6 |

В 2024 году содержание белка номеров ярового ячменя пищевого направления колебались от 15,9% (Голозерный 62) до 19,6% (Д 53), с выше 17,0% белка показали 32 номера. По содержанию крахмала от 48,6% (Д 7) до 54,5% (14/08-2, 20/18-2), при уровне стандартного сорта Голозерный 62 - 53,2%. В текущем году были определены содержание β-глюкана в зерне от 2,06% (Голозерный 62) до 2,24% (d 32) (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели качества зерна особо выделенных номеров ярового ячменя пищевого направления в контрольном питомнике, за 2023-2024 гг.

| Показатели | Годы | St-Голозерный 62 | Д 3 | Д 25 | Д 32 | Д 11 |
|----------------------------------|------|------------------|------|-------|-------|-------|
| Влажность | 2023 | 8,9 | 8,7 | 8,7 | 8,7 | 8,4 |
| | 2024 | 11,3 | 10,9 | 10,6 | 10,3 | 10,7 |
| Натурная масса, г/л | 2023 | 773 | 582 | 710 | 661 | 709 |
| | 2024 | 645 | 702 | 645 | 675 | 655 |
| Содержание протеина в зерне, % | 2023 | 17,2 | 16,6 | 16,6 | 17,1 | 17,6 |
| | 2024 | 15,9 | 17,4 | 17,6 | 17,6 | 17,8 |
| Содержание крахмала в зерне, % | 2023 | 57,0 | 57,0 | 58,64 | 57,82 | 55,98 |
| | 2024 | 53,2 | 53,2 | 51,5 | 50,5 | 52,0 |
| Содержание β-glukana в зерне, %* | 2023 | - | - | - | - | - |
| | 2024 | 2,06 | 2,09 | 2,20 | 2,24 | 2,26 |

В 2023-2024 годы в конкурсном питомнике изучены 8 номеров ярового голозерного ячменя пищевого направления. Площадь делянки 30 м², повторность трехкратное. В 2023 году из 8 номеров ярового ячменя пищевого направления по урожайности зерна выделены 4 номера выше стандарта, остальные на уровне стандартного сорта Голозерный 62 – 26,5 ц/га. Среди них особо выделились: Д 19, Д 1, Д 14, которые показали урожайность зерна от 31,1 до 32,3 ц/га. Из 8 номеров ярового ячменя пищевого направления по урожайности зерна в 2024 году выделены 6 номеров выше стандарта, среди них особо выделились: d 19, d 2, d 1, урожайность зерна ячменя составило от 27,7 до 28,3 ц/га, урожайность стандартного сорта Голозерный 62 – 24,7 ц/га. Средне за два года исследования приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Выделенные номера контрольного питомника ярового ячменя пищевого направления за 2023-2024 годы.

| Каталог | Вегетационный период, дни | Высота растения, см | Длина последнего междоузлия, см | Длина колоса, см | Число зерен в колоске, шт | Масса 1000 зерен, г | Урожайность, ц/га |
|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|
| St-Голозерный 62 | 85 | 74,8 | 17,3 | 9,7 | 26,3 | 39,0 | 25,6 |
| Д 19 | 82 | 63,5 | 16,0 | 4,6 | 37,1 | 35,6 | 29,7 |
| Д 1 | 83 | 66,4 | 17,1 | 5,35 | 45,6 | 35,3 | 30,3 |
| Д 14 | 85 | 59,5 | 15,9 | 4,5 | 38,3 | 36,6 | 27,5 |

Скрининг и биохимическое тестирование качества зерна (содержание белка, крахмала, β-глюкана) номеров ярового ячменя пищевого направления за два года исследования колебались от 15,0% до 18,4%, с выше 17,8% белка показали номера: Голозерный 62, d 69, d 2. По содержанию крахмала от 50,3% (d 69) до 53,0% (d 2), содержание β-глюкана в зерне 2,0% (d 2) до 2,34% (d 69). Влажность зерен в 2023 году составил от 8,6 до 9,0%, в 2024 году 10,2 до 11,3%.

По изучению натурной массы выделенных номеров голозерного ячменя в 2023 и 2024 годы отличились резким колебаниями: в 2023 году показатели натурной массы от 630 г/л (Д 1) до 765 г/л (Голозерный 62), а в 2024 году от 540 г/л (Д 14) до 664 г/л (Д 12), при уровне стандартного сорта Голозерный 62 – 609 г/л (Таблица 4).

Таблица 4 – Показатели качества зерна особо выделенных номеров ярового ячменя пищевого направления в конкурсном питомнике, за 2023-2024 гг.

| Показатели | Годы | St-Голозерный 62 | Д 19 | Д 1 | Д 2 | Д 14 |
|----------------------------------|------|------------------|------|------|------|------|
| Влажность | 2023 | 9,0 | 8,6 | 8,6 | 8,7 | 8,6 |
| | 2024 | 10,5 | 10,9 | 10,8 | 10,2 | 10,9 |
| Натурная масса, г/л | 2023 | 765 | 649 | 630 | 697 | 687 |
| | 2024 | 609 | 624 | 612 | 664 | 540 |
| Содержание протеина в зерне, % | 2023 | 16,5 | 16,7 | 17,0 | 17,7 | 16,8 |
| | 2024 | 17,9 | 17,2 | 17,2 | 18,4 | 16,7 |
| Содержание крахмала в зерне, % | 2023 | 58,3 | 55,4 | 54,6 | 55,4 | 55,5 |
| | 2024 | 50,5 | 51,3 | 52,2 | 53,0 | 52,4 |
| Содержание β-glukana в зерне, %* | 2023 | - | - | - | - | - |
| | 2024 | 2,22 | 2,32 | 2,27 | 2,0 | 2,32 |

Заключение. За 2023-2024 годы по изучению линии и номеров ярового голозерного ячменя за два года изучения по урожайности особо выделены номера Д 3, Д 25, Д 32, Д 11, которые показали урожайность от 21,0 ц/га до 24,6 ц/га, при уровне стандартного сорта Голозерный 62 – 18,9 ц/га.

В конкурсном питомнике Д 19 – 29,7 ц/га, Д 1 – 30,3 ц/га и Д 14 – 27,5 ц/га, при уровне стандартного сорта Голозерный 62 – 25,6 ц/га .

В естественных условиях у вышеуказанных номеров контрольного и конкурсных питомников ярового ячменя не обнаружены поражения пыльной и твердой головней.

В искусственном фоне изучено из 56 номеров ярового ячменя пищевого направления слабую восприимчивость к головневым болезням показали Голозерный 62, d 13, d 40, d 59, d 28 и d 7.

По качеству зерен с высоким показателем выделены: в контрольном питомнике: по содержанию протеина в зерна – Д 11 (17,7%), в конкурсном питомнике – Д 2 (18,0%); при уровне средним содержание белка в зерне для пищевого направления выделились за два года изучения номера голозерного ячменя Д 1 и Д 14; по содержанию крахмала в зерне выделены: в КП – Д 25 (55,0%), в КСИ – Д 2 (54,2%). По содержанию β-глюкана выделены номера с показателями выше 2,4%: в КП – Д 8; в КСИ – Д 14, Д 19 и Д 69.

Финансирование. Данное исследования финансируется Министерством сельского хозяйства, в рамках бюджетной программы 267, BR 24892821 «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» (2024-2026 гг.).

Литература:

- [1] Upadhyay, P., Thakur R., Arora A., Saini D.K., Bisht A. Databases. A tool in the bioinformatics armory for cereals research, 2024, Omics and System Biology Approaches for Delivering Better Cereals, p 26–48, ISBN9781032693385.
- [2] Жученко, А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития с.-х. России в XXI столетии. Теория и практика. – М.: Агро-рус, 2011. – Т.1. – С.13-23.
- [3] Вавилов, Н.И. Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – 385 с.
- [4] Горкавый, П.Ф. Селекция ярового ячменя на повышение качества зерна // Селекция и семеноводство, 1967. – №3. – С.28-31.
- [5] Графимовская, А.Я. Ячмень. – Л.: Наука, 1972. – 267 с.
- [6] Сариев, Б.С., Баймуратов А.Ж. Результаты создания новых сортов зернофуражных культур в Казахстане и его внедрение в производство // КазНАУ «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты», 2020. – №3. – С. 311-317.
- [7] Тохетова, Л.А., Таутенов И.А., Зеленский Г.Л., Бекжанов С.Ж., Ахмедова Г.Б., Байтанатова А.К. Оценка сортов ячменя по уровню генотипической изменчивости количественных признаков // ВЕСТНИК Кызылординского университета имени Коркыт Ата, 2022. – №2 (61). – С. 7-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v61.i2.036>
- [8] Tokhetova, L.A., Savin T.V., Demesinova A.A., Baytanatova A.K., Omirtay B.K. Results of spring barley breeding under conditions of the Kyzylorda region // ВЕСТНИК Кызылординского университета имени Коркыт Ата, 2022. – №3 (62). – С. 6-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.076>
- [9] Tokhetova, L.A., Shermagambetov K., Baimbetova G.Z., Zhalbyrov A. E., Nurgaliyev N.Sh., Sultan N.Zh. Analysis of inheritance and heritability of economically valuable traits in hybrid barley populations // ВЕСТНИК Кызылординского университета имени Коркыт Ата, 2024. – №3 (70). – С. 6-18. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v70.i3.169>
- [10] Баймуратов, А.Ж., Сариев Б.С., Жундибаев К.К. Результаты селекции ярового голозерного ячменя в Казахском НИИ земледелия и растениеводства // Матер. Межд. науч. конф. посвященной 95-летию Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию». – Жодино. - 2022. – С. 174-177.
- [11] Сариев, Б.С., Искаков А.Р., Баймуратов А.Ж. Генетические ресурсы зернофуражных культур и их использование в Казахстане // Тезисы докладов Международной научно-практической

конференции, проходящей в рамках Всероссийского координационного совета по зернофуражным культурам «Генофонд растений как стратегический фактор стабильности развития Российской Федерации» и Второго научного Форума «Генетические ресурсы России», г. Санкт-Петербург, 28–30 июня, 2023 г. – С. – 42-43.

[12] **Kangfeng, C.**, Xiaohui Ch., Zhigang H., Zhejiang A., Xiaojian W. Screening of Worldwide Barley Collection for Drought Tolerance: The Assessment of Various Physiological Measures as the Selection Criteria // *Frontiers in Plant Science*. – July 2020. – P.- 11.

[13] **Geng, M.**, Rasmussen S.K., Søren K. Rasmussen S. L., Christensen S. L., Christensen W. Molecular breeding of barley for quality traits and resilience to climate change// *Front. Genet., Sec. Genomics of Plants and the Phytoecosystem*, 2023. – Volume. – 13.

[14] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С.351.

[15] Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Алматы: КИП МСХ РК, 2002. – 339 с.

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

[17] Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. – Л.: тип. ВИР, 1973. – С.33.

[18] Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum* L. – Л., 1983. – 53 с.

[19] **Балык, Г.С.** Отбор сортообразцов на засухоустойчивость и продуктивность по корням. Методические указания. – Л., 1979. – С.49.

[20] **Кожушко, Н.Н.** Оценка засухоустойчивости полевых культур. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Методическое руководство. - Л., 1988. – С. 10-25.

[21] **Олейникова, Т.В.**, Кожушко Н.Н., Осипов Ю.Ф. Засухоустойчивость. – М., 1985. – С. 246.

[22] **Савин, В.Н.**, Абугалиев И.А., Абугалиева А.И. Аналитические исследования в растениеводстве // Доклады РАСХН, 1998. – №2. – С.13-15.

[23] **Williams, P.**, El-Haramein F.J., Nakkoue B., Rihawis. Crop quality evaluation methods and guidelines. – Aleppo, 1988. – 145 p.

References:

[1] **Upadhyay, P.**, Thakur R., Arora A., Saini D.K., Bisht A. Databases. A tool in the bioinformatics armory for cereals research, 2024, *Omics and System Biology Approaches for Delivering Better Cereals*, r 26–48, ISBN9781032693385.

[2] **Zhuchenko, A.A.** Adaptivnaja strategija ustojchivogo razvitija s.-h. Rossii v XXI stoletii. Teorija i praktika. – М.: Agro-rus, 2011. – Т.1. – С.13-23.[in Russian]

[3] **Vavilov, N.I.** Teoreticheskie osnovy selekcii. – М.: Nauka,1987. – 385 s. [in Russian]

[4] **Gorkavyj, P.F.** Selekcija jarovogo jachmenja na povyshenie kachestva zerna // *Selekcija i semenovodstvo*, 1967. – №3. – S.28-31. [in Russian]

[5] **Trafimovskaja, A.Ja.** Jachmen'. – Л.: Nauka, 1972. – 267 s. [in Russian]

[6] **Sariev, B.S.**, Bajmuratov A.Zh. Rezul'taty sozdanija novyh sortov zernofurazhnyh kul'tur v Kazahstane i ego vnedrenie v proizvodstvo // *KazNAU «Izdenister, nätizheler – Issledovanija, rezul'taty»*, 2020. – №3. – S. 311-317. [in Russian]

[7] **Tohetova, L.A.**, Tautenov I.A., Zelenskij G.L., Bekzhanov S.Zh., Ahmedova G.B., Bajtanatova A.K. Ocenka sortov jachmenja po urovnju genotipicheskoi izmenchivosti kolichestvennyh priznakov // *VESTNIK Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata*, 2022. – №2 (61). – S. 7-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v61.i2.036> [in Russian]

[8] **Tokhetova, L.A.**, Savin T.V., Demesinova A.A., Baytanatova A.K., Omirtay B.K. Results of spring barley breeding under conditions of the Kyzylorda region // *VESTNIK Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata*, 2022. – №3 (62). – S. 6-15. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.076>

[9] **Tokhetova, L.A.**, Shermagambetov K., Baimbetova G.Z., Zhalbyrov A. E., Nurgaliyev N.Sh., Sultan N.Zh. Analysis of inheritance and heritability of economically valuable traits in hybrid barley populations // *VESTNIK Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata*, 2024. – №3 (70). – S. 6-18. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v70.i3.169>

[10] **Bajmuratov, A.Zh.**, Sariev B.S., Zhundibaev K.K. Rezul'taty selekcii jarovogo golozernogo jachmenja v Kazahskom NII zemledelija i rastenievodstva // *Mater. Mezhd. nauch. konf. posvjashhennoj 95-*

letiju Nauchno-prakticheskogo centra NAN Belarusi po zemledeliju». – Zhodino. - 2022. – S. 174-177. [in Russian]

[11] Sariev, B.S., Iskakov A.R., Bajmuratov A.Zh. Geneticheskie resursy zernofurazhnyh kul'tur i ih ispol'zovanie v Kazhstane // Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, prohodjashhej v ramkah Vserossijskogo koordinacionnogo soveta po zernofurazhnym kul'turam «Genofond rastenij kak strategicheskij faktor stabil'nosti razvitiya Rossijskoj Federacii» i Vtorogo nauchnogo Forumа «Geneticheskie resursy Rossii», g. Sankt-Peterburg, 28–30 iyunja, 2023 g. – S. – 42-43. [in Russian]

[12] **Kangfeng, C.**, Xiaohui Ch., Zhigang H., Zhejiang A., Xiaojian W. Screening of Worldwide Barley Collection for Drought Tolerance: The Assessment of Various Physiological Measures as the Selection Criteria // *Frontiers in Plant Science*. – July 2020. – R.- 11.

[13] **Geng, M.**, Rasmussen S.K., Søren K. Rasmussen S. L., Christensen S. L., Christensen W. Molecular breeding of barley for quality traits and resilience to climate change// *Front. Genet., Sec. Genomics of Plants and the Phytoecosystem*, 2023. – Volume. – 13.

[14] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – S.351. [in Russian]

[15] Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur. – Almaty: KPR MSH RK, 2002. – 339 s. [in Russian]

[16] Kompleksnaja programma po selekcii jachmenja dlja zony dejatel'nosti Vostochnogo selekcentra “Arpa” // Metodicheskie rekomendacii. – Alma-ata, 1983. – 36 s. [in Russian]

[17] Metodicheskie ukazaniya po izucheniju mirovoj kollekcii pshenicy. – L.: tip. VIR, 1973. – S.33. [in Russian]

[18] Mezhdunarodnyj klassifikator SJeV roda Hordeum L. – L., 1983. – 53 s. [in Russian]

[19] **Balyk, G.S.** Otkor sortoobrazcov na zasuhoustojchivost' i produktivnost' po kornjam. Metodicheskie ukazaniya. – L., 1979. – S.49. [in Russian]

[20] **Kozhushko, N.N.** Ocenka zasuhoustojchivosti polevyh kul'tur. Diagnostika ustojchivosti rastenij k stressovym vozdejstvijam. Metodicheskoe rukovodstvo. - L., 1988. – S. 10-25. [in Russian]

[21] **Olejnikova, T.V.**, Kozhushko N.N., Osipov Ju.F. Zasuhoustojchivost'. – M., 1985. – S. 246. [in Russian]

[22] **Savin, V.N.**, Abugaliev I.A., Abugalieva A.I. Analiticheskie issledovanija v rastenie-vodstve // *Doklady RASHN*, 1998. – №2. – S.13-15. [in Russian]

[23] **Williams, P.**, El-Haramein F.J., Nakkoue B., Rihawis. Crop quality evaluation methods and guidelines. – Aleppo, 1988. – 145 p. [in Russian]

«ҚАЗЕЖӨШҒЗИ» ЖШС ЖАЗДЫҚ ЖАЛАҢАШДӘНДІ АРПАНЫҢ ПЕРСПЕКТИВТІ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Баймуратов А.Ж.*, ауылшаруашылық ғылымының кандидаты
Сариев Б.С., биология ғылымының докторы, профессор, ҚР АШҒА академигі

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

Аңдатпа. Арпа дәнінің жоғары өнімділігі мен дән сапасы Қазақстанның әрбір аймағының биоклиматтық ресурстарын ұтымды пайдалану арқылы қамтамасыз етіледі. Арпа дәнінің сатып алу бағасының өсуіне, сондай-ақ оның топырақ-климаттық жағдайларға бейімделу қабілетінің жоғары болуына байланысты өндірістегі сұранысы бойынша арпа дақылдары екінші орында (бидайдан кейін) тұрғанын атап өткен жөн.

Жаздық арпаның жоғары өнімді, бәсекеге қабілетті, экологиялық икемді жаңа сорттарын жасап шығару ауыл шаруашылығының жалпы өнімін арттыруға және отандық өнімнің ұлттық бәсекелестік артықшылықтарын дамытуға ықпал етеді.

Осыған байланысты дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттарын селекциялау таңдап алу кез келген елдің азық-түлік қауіпсіздігін шешудегі басым бағыт бола отырып, ауыл шаруашылығы үшін маңызды мәселе болып табылады.

Дәннің өнімділігін артыру егіншілік мәдениетін көтеру факторларына да, алынатын өнімнің өнімділігін арттыруда бірінші кезектегі рөл атқаратын сортқа да негізделген. Оның үстіне

Қазақстанның астықты аймақтарының күрделі экологиялық жағдайында жергілікті сорттардың шешуші маңызы бар, өйткені олар Қазақстанның белгілі бір аймақтарына қатаң және жағымсыз экологиялық факторларға бейімделген.

Арпаның құнды белгілерінің, қасиеттерінің көздерін анықтай отырып, бастапқы және селекциялық материалды жүйелі түрде зерттеу және олардың негізінде Қазақстанның агроэкологиялық жағдайларына бейімделген жаңа бәсекеге, патентке қабілетті сорттарды жасап шығару және оларды Республиканың астық егетін аймақтарының тауарлық өндірісіне енгізу, өңдеу өнеркәсібінің талаптарына жауап беретін және экспортқа шығарылатын жоғары сапалы астықтың жалпы өндірісін ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: жаздық жалаңашдәнді арпа, сорт, үлгі, өнімділік, сапа.

RESULTS OF THE STUDY OF PROMISING NUMBERS OF SPRING NUDUM OF BARLEY IN LLP "KAZRIAPG"

Baimuratov A. Zh. *, Candidate of Agricultural Sciences
Sariev B.S. Doctor of Biological Sciences, Academician of the AAS RK

LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", Almalybak village, Almaty region, Kazakhstan

Abstract: High yield potential and quality of barley grain is ensured by rational use of bioclimatic resources in the various agro-climatic zones of Kazakhstan.

It should be noted that due to the increase in purchase prices for barley grain, as well as its higher adaptive capacity to soil and climatic conditions, barley crops are in second place (after wheat) in terms of demand for production.

The creation of new highly productive, competitive, ecologically flexible varieties of spring barley will contribute to the increase in gross agricultural output and the development of national competitive advantages of domestic products.

In this regard, the selection of high-yielding varieties of grain forage crops represents an important problem for agriculture, being a priority area in solving the food security of any country.

The increase in yield is based on both the factors of improving the culture of agriculture and the variety, which play a primary role in increasing the yield of products per unit area.

Moreover, in the difficult environmental conditions of the grain-growing regions of Kazakhstan, locally bred varieties are of decisive importance, because they are adapted to overcome the limiting negative environmental factors that are strictly specific to specific zones of Kazakhstan.

Systematic study of the initial and selection material of barley with the identification of sources of valuable traits, properties and the creation on their basis of new competitive and patentable varieties adapted to the agroecological conditions of Kazakhstan, and their introduction into the commercial production of grain-growing regions of the republic will increase the gross production of high-quality grain that meets the requirements of the processing industry and for export.

Keywords: spring nudum barley, variety, numbers, yield, quality.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА НА СЕМЕНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Бодрый К.В.*, магистр сельского хозяйства

e-mail: bkv938@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6271-1113>

Шило Е.В., магистр сельского хозяйства

e-mail: rgkp.karabalyk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0649-3582>

Бодрая М.Ю. магистр сельского хозяйства

e-mail: m.bodraya95@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-8826-5758>

ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция», с. Научное, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты исследовательской работы по определению наиболее оптимальных значений элементов агротехники эспарцета: нормы высева и ширины междурядья. Основной проблемой при возделывании данной культуры, на сегодняшний день является борьба с сорной растительностью в период вегетации. В списке пестицидов, разрешенных к производству на территории Республики Казахстан нет официально зарегистрированных гербицидов для данной культуры, следовательно, повышается роль агротехнических мероприятий, направленных на истребление сорной растительности. Подбор наиболее оптимальных значений нормы высева и ширины междурядья позволяет повысить продуктивность эспарцета на семенные цели.

В результате исследовательской работы было установлено, что для условий умеренно-засушливой степи Северного Казахстана наиболее оптимальным является широкорядный посев с многократной культивацией междурядий в период вегетации. Наилучшим вариантом практически по всем показателям оказалась ширина равная 60 см с нормой высева 3,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Этот вариант позволил получить наибольшую полноту всходов, и урожайность семян.

Засорённость посевов снижалась как при увеличении нормы высева, так и при увеличении ширины междурядий. При этом 15 см имел наибольшую засорённость. Показатели широкорядных посевов 45 и 60 см значительно не отличались друг от друга. Это говорит о положительном эффекте междурядной культивации, которая возможна при ширине не менее 45 см.

Ключевые слова. Семеноводство эспарцета, агротехника эспарцета, способы и нормы высева, семенная продуктивность

Введение. Производство животноводческой продукции неразрывно связано с развитием прочной кормовой базы путём расширения посевов кормовых культур [1]. В производственных реалиях для заготовки кормов используются в основном старовозрастные посевы житняка и естественный травостой, однако использование одной культуры не гарантирует получение качественного корма. На больших площадях провести сенозаготовку в оптимальные сроки не представляется возможным [2].

Вопрос совершенствования структуры посевных площадей многолетних трав решается благодаря введению многолетних бобовых трав, среди которых наибольший интерес для сельского хозяйства степных районов представляет эспарцет.

Агротехника эспарцета на сегодняшний день имеет ряд нерешенных вопросов, в частности система защиты. Борьба с сорной растительностью усложняется отсутствием для данной культуры эффективных препаратов. В справочнике «Список пестицидов разрешенных к производству на территории Республики Казахстан» не найдено не одного гербицида зарегистрированного для эспарцета [3]. Скашивание бобовых трав положительно сказывается, снижая засорённость, однако этот приём удлиняет вегетацию растений, снижая вероятность получения семян.

Для производства семян эспарцета важно разработать правильную агротехнику. Одним из вариантов борьбы с сорной растительностью является подбор оптимальной ширины междурядья и нормы высева. Уменьшение междурядья до 15 см и увеличение нормы высева вероятнее позволит повысить конкуренцию культуры, или наоборот,

увеличение ширины междурядья до 45 – 60 см может позволить проводить культиваторную междурядную обработку, отчищая поле механически.

Показатели продуктивности эспарцета так же способны отличаться в зависимости от изменения выше описанных элементов агротехники.

На сегодняшний день в литературных источниках уже имеются примеры эффективного их применения.

К примеру, наибольшая продуктивность культуры в условиях СевероКавказского НИИ на выщелоченном чернозёме, замечена на 3 год пользования при норме высева 2,0 млн. всх. семян /га при широкорядном посеве [4]. В условиях Оренбургского НИИСХ на чернозёме южном, солонцовом, наибольшей семенной продуктивностью отличились посевы эспарцета с шириной междурядий 15 см с нормой высева 4,0 и 5,0 млн. всх. семян /га [5]. Волгоградский ГСХА, на светло-каштановых почвах сухостепной зоны показал наиболее высокую урожайность эспарцета при широкорядном посеве с нормой 3,0 млн. всх. семян /га [6].

Результаты опытов разнятся, вероятнее всего по причине влияния зональных почвенно- климатических условий. В связи с этим целью исследований является повышение продуктивности эспарцета по средствам выбора наиболее оптимального способа посева и нормы высева, для зональных условий чернозёмов обыкновенных умеренно-засушливой степи Северного Казахстана.

Задачи исследований:

- установить влияние способов и норм высева на засорённость посевов
- определить связь выше указанных элементов агротехники с полнотой всходов и сохранностью растений к концу вегетации
- установить влияние способа посева и нормы высева на урожайность семян эспарцета.

Исследования проводились в условиях ТОО «Карабалыкская СХОС», на чернозёмах обыкновенных не карбонатных умеренно засушливой степи Северного Казахстана.

Материалы и методы исследования. Опыты закладывались на стационарном участке лаборатории селекции многолетних трав. Метод размещения делянок рендомизированный, расщепленных делянок, где делянки первого порядка ширина междурядий равная 15; 30; 45; 60 см, второго порядка нормы высева 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. При ширине 15 и 30 см междурядная обработка почвы в период вегетации не проводилась по организационным причинам. В посевах с шириной 45 и 60 см трижды за сезон с интервалом 3 недели выполнялась обработка культиватором КРН 2,8 на глубину 8 – 10 см. Повторность 4-х кратная размер делянки 200 м². Прочие агротехнические мероприятия проводились в соответствии с зональной почвозащитной плоскорезной системой обработки почвы. Удобрения в период вегетации и перед посевом не вносились. Для оценки элементов агротехники ежегодно выбирали третий год жизни эспарцета как наиболее продуктивный. Эспарцет возделывается на семенные цели.

Таблица 1 – Схема опыта

| Ширина междурядий | Нормы высева (всхожих семян на 1 га.) |
|-------------------|---------------------------------------|
| 15 см | 1,0 млн. |
| 30 см | 2,0 млн. |
| 45 см | 3,0 млн. |
| 60 см | 4,0 млн. |

В процессе вегетации проводились следующие учёты и наблюдения:

- учёт густоты стояния растений в фазе полных всходов и перед уборкой культур (Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С., 1983).

- учёт засорённости посевов многолетними и однолетними сорняками в фазе полных

всходов и перед уборкой культур (Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М., 1977).

- учёт урожая сплошной с пересчётом на стандартную влажность и 100 % чистоту (Доспехов Б.А., 1985).

Результаты исследований и их обсуждение. Полнота всходов и сохранность к уборке – один из основных показателей оценивающих продуктивность растений уже на ранних стадиях развития растений. Полевая всхожесть считается хорошей если превышает значение 80%. В таблице 2 представлены результаты исследований по данному показателю.

Таблица 2 – Полнота всходов и сохранность растений эспарцета 2022 - 2024 год

| Ширина междурядий см | Норма высева | Полнота всходов | Густота стояния | Кол-во растений в конце вегетации, шт./м ² | Сохранность, % |
|----------------------|--------------|-----------------|-----------------|---|----------------|
| 15 | 1.0 млн. | 75,2 | 75,2 | 51,7 | 68,8 |
| | 2.0 млн. | 80,3 | 160,5 | 115,3 | 71,8 |
| | 3.0 млн. | 83,0 | 248,9 | 216,2 | 86,9 |
| | 4.0 млн. | 84,4 | 337,5 | 263,5 | 78,1 |
| | среднее | 80,7 | 205,5 | 161,7 | 76,4 |
| 30 | 1.0 млн. | 75,2 | 75,2 | 45,8 | 60,9 |
| | 2.0 млн. | 74,9 | 149,9 | 110,8 | 74,0 |
| | 3.0 млн. | 83,6 | 250,9 | 204,2 | 81,4 |
| | 4.0 млн. | 78,4 | 313,5 | 216,4 | 69,0 |
| | среднее | 78,0 | 197,4 | 144,3 | 71,3 |
| 45 | 1.0 млн. | 82,6 | 82,6 | 49,3 | 59,6 |
| | 2.0 млн. | 82,4 | 164,8 | 127,8 | 77,5 |
| | 3.0 млн. | 89,6 | 268,8 | 244,5 | 91,0 |
| | 4.0 млн. | 85,1 | 340,5 | 286,9 | 84,3 |
| | среднее | 84,9 | 214,2 | 177,1 | 78,1 |
| 60 | 1.0 млн. | 86,8 | 86,8 | 63,7 | 73,4 |
| 60 | 2.0 млн. | 86,6 | 173,1 | 126,1 | 72,8 |
| | 3.0 млн. | 93,4 | 280,1 | 241,0 | 86,0 |
| | 4.0 млн. | 79,6 | 318,5 | 252,0 | 79,1 |
| | среднее | 86,6 | 214,6 | 170,7 | 77,9 |

Результаты анализа продемонстрировали высокий процент всхожести эспарцета в независимости от нормы высева и ширины междурядий. Минимальное значение 74,9% замечено при норме 2,0 млн. ширине 30 см., Максимальное - 93,3% на фоне 3,0 млн. и ширине междурядья 60 см. В целом по опыту прослеживается динамика увеличения полноты всходов при увеличении ширины междурядий до 45 – 60 см. На основании этого следует предположить, что широкорядный посев оказывает положительный эффект на полноту всходов. В большинстве случаев лучше всего показала себя норма высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га. К примеру, на фоне ширины междурядья 60 см. повышение нормы до 4,0 млн снизило полноту всходов на 13,8%. Снижение нормы до 2,0 млн на фоне ширины 45 см снизило продуктивность на 7,2%.

Анализ процента сохранности показал схожую картину. Наилучшим оказался вариант с нормой высева 3,0 млн. независимо от ширины междурядья. По показателю ширины, значительных различий замечено не было. При этом была установлена некоторая динамика повышения сохранности при увеличении междурядья до 45 ... 60 см. К примеру 15 см по среднему значению между нормами высева имела сохранность 76,4%, 45 см - 78,1% соответственно.

Вывод, по показателям полноты всходов и сохранности посевов, наилучшим вариантом оказалась норма высева 3,0 млн. при широкорядном способе посева.

Засорённость посевов – основной показатель по которому следует оценивать эффективность выше указанных элементов агротехники. Эффективность борьбы с сорной растительностью напрямую зависит от правильности выбора выше описанных элементов агротехники.

Таблица 3 – Количество малолетних сорных растений в посевах эспарцета в зависимости от нормы и способа высева 2022 - 2024 год

| Норма высева | Ширина междурядий см | | | |
|--------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 15 см | 30 см | 45см | 60см |
| 1.0 млн. | 80 | 50 | 31 | 30 |
| 2.0 млн. | 72 | 42 | 25 | 18 |
| 3.0 млн. | 62 | 32 | 13 | 22 |
| 4.0 млн. | 51 | 23 | 9 | 15 |
| Среднее | 66 | 37 | 20 | 21 |

Численность малолетних сорных растений напрямую зависла от элементов агротехники. Примечательно, что увеличение ширины междурядья до 30 см не привело к усилению засорённости, наоборот численность сорных растений снизилось с 66 до 37 шт./м². Возможно при достаточной площади питания эспарцет лучше кустится и создаёт более мощную конкуренцию сорным растениям. Обработка междурядий при ширине 45 и 60 см положительно сказалась, снизив засорённость посевов до 20 – 21 шт./м². В среднем между вариантом 45 и 60 см явной разницы замечено не было. При этом ширина 60 см позволяет более эффективно проводить культивацию междурядий.

Что касается нормы высева, то оптимальным оказался вариант 4,0 млн. Увеличение нормы высева особенно при ширине междурядья 15; 30 см положительно сказывалось, снижая засорённость. К примеру, при ширине 15 см и норме 1,0 млн численность сорных растений была 80 шт./м², при повышении нормы до 3,0 млн - 62 шт./м², 4,0 млн показал 51 шт./м². При ширококорядном посеве картина была схожей. Исключение Вариант 60 см, где при норме 2,0 засорённость на 4 шт./м², ниже чем при норме 3,0 млн. В целом можно заметить, что разница между вариантами различных норм высева при ширококорядном посеве несколько ниже чем при рядовом. В последнем разница по показателю достигает 8 - 11 шт./м², при ширококорядном 4 - 6 шт./м². Вероятнее при увеличении ширины междурядий, роль нормы высева при борьбе с сорной растительностью снижается.

В целом по показателю можно сделать заключение что ширококорядный способ посева по причине возможности проведения междурядной культивации имеет явное преимущество.

Таблица 4 – Количество многолетних сорных растений в посевах эспарцета в зависимости от нормы и способа высева 2022 - 2024 год

| Норма высева | Ширина междурядий см | | | |
|--------------|----------------------|----------|----------|----------|
| | 15 см | 30 см | 45см | 60см |
| 1.0 млн. | 7 | 5 | 3 | 3 |
| 2.0 млн. | 6 | 4 | 2 | 2 |
| 3.0 млн. | 5 | 2 | 3 | 2 |
| 4.0 млн. | 4 | 2 | 1 | 2 |
| Среднее | 6 | 3 | 2 | 2 |

Количество многолетних растений находилась в диапазоне 1 – 7 шт./м². Фоны ширококорядного посева, вне зависимости от нормы высева находились в пределах усреднённого значения ЭПВ (1 – 3 шт./м²). Это говорит о возможности решения проблемы борьбы с многолетниками при помощи многократной культивации междурядий. Несколько сильнее была замечена засорённость при ширине 30 см. Особенно на фонах заниженных

норм высева, где значения превышали порог вредоносности – при 1,0 млн. всх. зерен на 1 га - 5 шт./м², 2,0 млн. всх. зерен на 1 га – 4 шт./м² соответственно. Снижение нормы высева спровоцировало усиление засорённости. Немного хуже картина складывалась при междурядье 15 см., где прослеживалась динамика снижения численности сорного компонента при увеличении нормы высева.

На основании полученного материала выводы следующие. При рядовом посеве засорённость многолетних сорных растений была несколько выше, причем снижение нормы высева приводила к еще большему засорению. Меньше от нормы высева зависели варианты широкорядного посева, в особенности вариант 60 см.

Урожайность — это итоговый показатель оценивающий продуктивность эспарцета и исследуемых элементов агротехники этот результативный признак лучше всего позволяет установить связь всех исследуемых компонентов.

Таблица 5 – Урожайность семян эспарцета в зависимости от нормы и способа посева 2022 год

| Норма высева | Ширина междурядий см | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| | 15 см | +/- | 30 см | +/- | 45см | +/- | 60см | +/- |
| 1.0 млн. | 8,4 | -2,5 | 9,1 | -3,2 | 9,3 | -3,5 | 9,4 | -4,8 |
| 2.0 млн. | 9,0 | -1,9 | 8,9 | -3,4 | 9,8 | -3,0 | 11,8 | -2,4 |
| 3.0 млн. (к) | 10,9 | - | 12,3 | - | 12,8 | - | 14,2 | - |
| 4.0 млн. | 9,2 | -1,7 | 11,0 | -1,3 | 12,0 | 0,8 | 12,5 | -1,7 |
| Среднее | 9,4 | | 10,3 | | 11,0 | | 12,0 | |
| НСР ₀₅ | 0,8 | | | | | | | |

Анализ урожайности показал достоверные различия в зависимости от нормы высева. За контрольный вариант была взята рекомендуемая большинством учёных усредненная норма высева 3,0 млн. всх. зерен на 1 га. Ширина междурядья так же продемонстрировала некоторое различие по исследуемому признаку.

Результат доказал, что для зональных условий умеренно- засушливой степи оптимальным остаётся вариант 3,0 млн. всх. зерен на 1 га. в независимости от способа посева. Наибольшая разница в продуктивности была замечена при широкорядном посеве 60 см, где снижение нормы втрое, снизило урожайность с 14,2 до 9,4 ц/га. Увеличение нормы до 4,0 млн. так же спровоцировало снижение продуктивности на 1,7 ц/га. Схожая картина была замечена и при рядовом посеве, где при ширине 15 см снижение нормы до 1,0 млн. привело к потере 2,5 ц/га.

На основании полученных данных можно в высокой уверенностью сказать что оптимальная норма высева 3,0 млн. всх. зерен на 1 га.

При сравнении между собой вариантов ширины междурядий можно сделать заключение о преимуществе широкорядного посева 60 см, где была установлена максимальная урожайность 14,2 ц/га. на контрольном варианте.

Выводы. Результаты исследований продемонстрировали различное влияние норм высева и ширины междурядья на исследуемые показатели. Ширина равная 15 см имела самую высокую засорённость как по малолетним, так и по многолетним сорным растениям. Худшим вариантом была норма высева 1,0 млн. всх. зерен на 1 га. Увеличение нормы и ширины междурядья приводило к снижению численности сорных растений. Даже без механической обработки вариант 30 см имел более низкую засорённость по сравнению с шириной в 15см. Широкий рядный посев по причине возможности проведения механической обработки имел явное преимущество, причём влияние нормы высева несколько снижалось. Оптимальным по данному показателю оказался вариант 45 см с нормой 4,0 млн всх. зерен на 1 га. Однако продуктивность при таком показателе была несколько ниже. Так полнота всходов и сохранность показали преимущество нормы 3,0 млн. всх. зерен на 1 га. Увеличение данного показателя снижало продуктивность. Фаворитами оказались оба варианта широкорядного посева 45 и 60 см. Урожайность эспарцета показала схожую

картину. Оптимальной оказалась норма высева 3,0 млн. на фоне 60 см междурядного посева.

Из выше сказанного следует заключить что оптимальный вариант для условий умеренно- засушливой степи по всем показателем широкорядный посев, преимущественно 60 см и нормой высева 3,0 млн. всх. зерен на 1 га.

Благодарности. Работа выполнена в рамках Программно–целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе BR22884393 НТП «Создание конкурентоспособных сортов и гибридов кормовых культур для различных агроклиматических зон Казахстана и разработка сортовой технологии» на 2024-2026 годы.

Литература:

[1] Тутуржанс, Л.В., Шутко А.П., Михно Л.А., Солтанов Н.С. Экологически безопасная защита семенных посевов эспарцета виколистного // Земледелие, 2020. – № 3. – С. 46 – 48. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2020-10312>

[2] Алимаев, И. И., Смаилов К. Ш., Кушенов К. И., Шанбаев К. Б. Повышение эффективности использования пастбищ в сухостепной зоне//Инновационные подходы в развитии животноводства и кормопроизводства в Карагандинской области, 2013. – 72 с.

[3] Пестициды: Список пестицидов, разрешенных к производству (формуляции), ввозу, хранению, транспортировке, реализации и применению на территории Республики Казахстан: утверждён приказом исполняющего обязанности председателя комитета гос. инспекции МСХ РК от 23 января 2025 года. 2025. – 459 с.

[4] Гасиев, В.И., Бекузарова С.А., Калоев Б.С., Осикина Р.В. Продуктивность эспарцета в зависимости от норм и способов посева // Известия Горского государственного аграрного университета, 2017. – №2 (54). – С. 37 – 43.

[5] Соловьева, В.Н., Ураскулов Р.Ш., Будилов А.П. Особенности роста и развития люцерны на семена в зависимости от покровной культуры и способа посева в условиях Оренбургского Предуралья // Вестник мясного скотоводства, 2015 №2 (90). С.122-126.

[6] Егорова, Г.С., Шульга Д.В., Лебедева Л.В. Семенные посевы эспарцета песчанного в сухостепной зоне Волгоградской области // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса, 2006. – № 3. – С. 10 – 13.

[7] Инжечик, О.Г., Ахмадиева С.А. Эспарцет в Восточном Казахстане: рекомендация / ТОО «ВосточноКазахстанская опытная станция». – 17 с.

[8] Говоров, Д. Н., Живых А. В., Новоселов Е. С. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2018 году и прогноз развития вредных объектов в 2019 году. М.: Журн. «Защита и карантин растений», 2019. – 900 с.

[9] Карпова, Т. Л., Комаров Е. В., Комарова О.П. Экологическая защита семенных посевов многолетних бобовых трав в орошаемых агро-ландшафтах Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2018. – № 4 (52). – С. 152–158.

[10] Гасиев, В.И. Влияние норм высева и способа посева на продуктивность амаранта / В.И. Гасиев, Г.В. Лущенко // Известия Горского государственного аграрного университета, 2014. – Т.51. – №4. – С. 60-64.

[11] Косолапов, В.М., Трофимов И.А., Бычков Г.Н., Трофимова Л.С., Яковлева Л.П. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология // Кормопроизводство, 2016. – № 8. – С. 3-7.

[12] Новоселова, А.С. Эспарцет (*Onobrychis Adans.*) // Основные сорта и виды кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. – М.: Наука, 2015. – С. 98-107.

[13] Золоторёв, В.Н., Переправо Н.И. Состояние травосеяния и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Нижневолжском регионе. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2016. – № 1 (41). – С. 93-101.

[14] Панков, Д.М. Эффективность возделывания эспарцета песчаного в условиях лесостепи Алтая // Кормопроизводство, 2012. – № 10. – С. 34-36

[15] 2. Sainfoin production in western Canada: A review of agronomic potential and environmental

benefits / S.C. Sheppard, D.J. Cattani, K.H. Ominski et al. // Grass Forage Sci. 2019. Pp. 1–13. doi: 10.1111/gfs.12403.

[16] **Иванов, И.С.**, Шатский И.М., Чекмарёва А.В., Шило А.В. Опыт возделывания и основные факторы, влияющие на урожай семян эспарцета // Владимирский земледелец, 2018. – №3 (85). – С. 23 – 27.

References:

[1] **Tuturzhans, L.V.**, Shutko A.P., Mihno L.A., Soltanov N.S. Jekologicheski bezopasnaja zashhita semennyh posevov jesparceta vikolistnogo // Zemledelie, 2020. – № 3. – S. 46 – 48. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2020-10312> [in Russian]

[2] **Alimaev, I. I.**, Smailov K. Sh., Kushenov K. I., Shanbaev K. B. Povyshenie jeffektivnosti ispol'zovaniya pastbishh v suhostepnoj zone//Innovacionnye podhody v razvitii zhivotnovodstva i kormoproizvodstva v Karagandinskoj oblasti, 2013. – 72 s. [in Russian]

[3] Pesticidy: Spisok pesticidov, razreshennyh k proizvodstvu (formuljacii), vvozu, hraneniju, transportirovke, realizacii i primeneniju na territorii Respubliki Kazahstan: utverzhdjon prikazom ispolnjajushhego objazannosti predsedatelja komiteta gos. inspekcii MSH RK ot 23 janvarja 2025 goda. 2025. – 459 s. [in Russian]

[4] **Gasiev, V.I.**, Bekuzarova S.A., Kaloev B.S., Osikina R.V. Produktivnost' jesparceta v zavisimosti ot norm i sposobov poseva // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2017. – №2 (54). – S. 37 – 43. [in Russian]

[5] **Solov'eva, V.N.**, Uraskulov R.Sh., Budilov A.P. Osobennosti rosta i razvitija ljucerny na semena v zavisimosti ot pokrovnoj kul'tury i sposoba poseva v uslovijah Orenburgskogo Predural'ja // Vestnik mjasnogo skotovodstva, 2015 №2 (90). S.122 – 126. [in Russian]

[6] **Egorova, G.S.**, Shul'ga D.V., Lebedeva L.V. Semennye posevy jesparceta peschannogo v suhostepnoj zone Volgogradskoj oblasti // Izvestija nizhevolzskogo agrouniversitetskogo kompleksa, 2006. – № 3. – S. 10 – 13. [in Russian]

[7] **Inzhechik, O.G.**, Ahmadijeva S.A. Jesparcet v Vostochnom Kazahstane: rekomendacija / TOO «VostochnoKazahstanskaja opyt'naja stancija». – 17 s. [in Russian]

[8] **Govorov, D. N.**, Zhiviyh A. V., Novoselov E. S. Obzor fitosanitarnogo sostojanija posevov sel'skohozjajstvennyh kul'tur v Rossijskoj Federacii v 2018 godu i prognoz razvitija vrednyh ob#ektov v 2019 godu. M.: Zhurn. «Zashhita i karantin rastenij», 2019. – 900 s. [in Russian]

[9] **Karpova, T. L.**, Komarov E. V., Komarova O.P. Jekologicheskaja zashhita semennyh posevov mnogoletnih bobovyh trav v oroshaemyh agro-landshaftah Nizhnego Povolzh'ja // Izvestija Nizhnevolzhsckogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie, 2018. – № 4 (52). – S. 152–158. [in Russian]

[10] **Gasiev, V.I.** Vlijanie norm vyseva i sposoba poseva na produktivnost' amaranta / V.I. Gasiev, G.V. Lushhenko // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2014. – T.51. – №4. – S. 60-64. [in Russian]

[11] **Kosolapov, V.M.**, Trofimov I.A., Bychkov G.N., Trofimova L.S., Jakovleva L.P. Kormoproizvodstvo, racional'noe prirodopol'zovanie i agrojekologija // Kormoproizvodstvo, 2016. – № 8. – S. 3-7. [in Russian]

[12] **Novoselova, A.S.** Jesparcet (Onobrychis Adans.) // Osnovnye sorta i vidy kormovyh kul'tur: itogi nauchnoj dejatel'nosti Central'nogo selekcionnogo centra FGBNU VNII kormov im. V.R. Vil'jamsa RAN. – M.: Nauka, 2015. – S. 98-107. [in Russian]

[13] **Zolotorjov, V.N.**, Perepravo N.I. Sostojanie travosejanija i perspektivy razvitija semenovodstva mnogoletnih trav v Rossii i Nizhnevolzhsckom regione. // Izvestija Nizhnevolzhsckogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie, 2016. – № 1 (41). – S. 93-101.

[14] **Pankov, D.M.** Jeffektivnost' vozdeľvanija jesparceta peschanogo v uslovijah lesostepi Altaja // Kormoproizvodstvo, 2012. – № 10. S. 34-36 [in Russian]

[15] 2. Sainfoin production in western Canada: A review of agronomic potential and environmental benefits / S. C. Sheppard, D. J. Cattani, K. H. Ominski et al. // Grass Forage Sci. 2019. Pp. 1–13. doi: 10.1111/gfs.12403. [in Russian]

[16] **Ivanov, I.S.**, Shatskij I.M., Chekmarjova A.V., Shilo A.V. Opyt vozdeľvanija i osnovnye faktory, vlijajushhie na urozhaj semjan jesparceta // Vladimirskij zemledec, 2018. – №3 (85). – S. 23 – 27. [in Russian]

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ СЕБУ ТӘСІЛІ МЕН ЕНГІЗУ МӨЛШЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ТҰҚЫМДАРҒА АРНАЛҒАН ЭСПАРЦЕТТІҢ ӨНІМДІЛІГІ

Бодрый К.В.*, ауыл шаруашылығы магистрі
Шило Е.В., ауыл шаруашылығы магистрі
Бодрая М.Ю. ауыл шаруашылығы магистрі

«Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Научное қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада эспарцет агротехнологиясының элементтерінің ең оңтайлы мәндерін анықтау бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері берілген: себу нормасы мен қатар аралығы. Бүгінгі таңда бұл дақылды өсірудегі басты мәселе – вегетациялық кезеңде арамшөптермен күресу. Қазақстан Республикасында өндіруге рұқсат етілген пестицидтер тізімінде осы дақылға ресми тіркелген гербицидтер тіркелмеген, сондықтан арамшөптерді жоюға бағытталған ауылшаруашылық шараларының маңызы артады. Тұқым себу жылдамдығы мен қатар аралығының ең оңтайлы мәндерін таңдау арқылы эспарцеттің тұқымдық өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Солтүстік Қазақстанның қоңыржай құрғақ дала жағдайларында вегетация кезеңінде қатараралықты бірнеше рет қосыту арқылы жүргізілетін кең қатарлы себу ең тиімді тәсіл болып анықталды. Барлық көрсеткіштер бойынша ең жақсы нәтиже қатар аралығы 60 см және себу мөлшері 1 гектарға 3,0 млн өнгіш тұқым болған жағдайда алынды. Бұл нұсқа жоғары көктеу жиілігі мен тұқым өнімділігін қамтамасыз етті.

Дәнді дақылдардың арамшөппен зақымдануы тұқым себу жылдамдығының жоғарылауымен де, қатар аралығының ені бойынша да төмендеді. Сонымен қатар, ең жоғарғы арамшөп көрсеткіші 15 см қатар аралығында байқалды. 45 және 60 см аралықтағы кең қатарлы егіс дақылдардың көрсеткіштері бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленбеді. Бұл ені кемінде 45 см болған жағдайда қатараралық өңдеудің оң әсерін көрсетті.

Тірек сөздер: Эспарцет тұқым шаруашылығы, эспарцет агротехнологиясы, тұқым себу әдістері мен нормалары, тұқым өнімділігі

PRODUCTIVITY OF SAINFOIN FOR SEEDS DEPENDING ON THE METHOD OF SOWING AND THE SEEDING RATE IN THE CONDITIONS OF KOSTANAY REGION

Bodry K.V.*, master of agriculture
Shilo E.V., master of agriculture
Bodraya M.Yu., master of agriculture

TOO "Karabalyk Agricultural Experimental Station", Nauchnoye village, Kazakhstan

Annotation. The article presents the results of research work to determine the most optimal values of the elements of sainfoin agricultural technology: seeding rate and row spacing. The main problem in the cultivation of this crop today is the fight against weeds during the growing season. The list of pesticides permitted for production in the Republic of Kazakhstan does not include officially registered herbicides for this crop, therefore, the role of agricultural measures aimed at exterminating weeds increases. Selection of the most optimal values of seeding rate and row spacing allows increasing the productivity of sainfoin for seed purposes. As a result of the research work, it was found that for the conditions of the moderately arid steppe of Northern Kazakhstan, the most optimal is wide-row sowing with multiple cultivation of row spacing during the growing season. The best option for almost all indicators was a width of 60 cm with a seeding rate of 3.0 million viable grains per 1 ha. This option allowed to obtain the greatest completeness of seedlings and seed yield.

Weed infestation of crops decreased both with an increase in the seeding rate and with an increase in the width of the row spacing. At the same time, 15 cm had the greatest weed infestation. The indicators of wide-row crops of 45 and 60 cm did not differ significantly from each other. This indicates a positive effect of inter-row cultivation, which is possible with a width of at least 45 cm.

Keywords: Sainfoin seed production, sainfoin agricultural technology, seeding methods and rates, seed productivity.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Бодрая М.Ю.*, магистр сельского хозяйства

m.bodraya95@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-8826-5758>

Шило Е.В., магистр сельского хозяйства

rgkp.karabalyk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0649-3582>

Бодрый К.В., магистр сельского хозяйства

bkv938@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-8826-5758>

Чудинов В.А., заместитель председателя правления по научной работе

<https://orcid.org/0009-0003-8826-5758>

ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция», с. Научное, Казахстан

Аннотация. Целью проведённых исследований было изучение сортов и перспективных линий ячменя по комплексу хозяйственно-ценных признаков и выявление образцов с высокой селекционной ценностью. Оценка проводилась на основе средних данных за 2022-2024 гг. по морфологическим, хозяйственно-биологическим и качественным показателям, в сравнении со стандартом – сортом «Великан». Испытания проводились на базе ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» в условиях резко континентального климата Костанайской области, характеризующегося дефицитом влаги и значительными температурными колебаниями. Сорта «Убаган» и «Гранал» отличались более коротким вегетационным периодом – в среднем на 5 дней. По результатам трёхлетней оценки урожайности, стабильное преимущество над стандартом продемонстрировали сорт «Убаган», а также линии 59-154-39 и 47-107-31. В ходе работы выделены образцы, превосходящие стандарт по ряду признаков: сорт Нутанс К14Н91 и линия 58-182-24 – по продуктивной кустистости; линии 8-26-7 и 43-102-29 – по массе зерна с растения; линия 43-102-29 – по массе 1000 зёрен; линии 59-154-39, 63-217-31 и 43-102-29 – по натуре зерна. Полученные данные позволяют выделить перспективные генотипы для дальнейшего использования в селекционной программе по ячменю.

Ключевые слова: ячмень, селекция хозяйственно-ценные признаки

Введение. Ячмень занимает четвёртое место в мире по площади посевов зерновых культур, уступая только пшенице, кукурузе и рису. В 2022 году посевные площади ячменя в Казахстане сократились на 4,5 % по сравнению с предыдущим годом и составили 2,1 млн га, что отражает сохраняющуюся в последние годы тенденцию к снижению его доли в структуре посевных площадей зерновых культур [1]. Однако уже в 2023 году наблюдалось существенное увеличение посевных площадей – до 2552,4 тыс. га, что на 17 % превышает показатель предыдущего года. Это свидетельствует о возросшем интересе к культуре со стороны сельхозтоваропроизводителей и, вероятно, изменении приоритетов в структуре посевов [2].

В последние годы в Казахстане активизировалась селекционная работа с ячменём, направленная на повышение устойчивости к абиотическим стрессам, улучшение качества зерна и адаптацию к специфическим агроэкологическим условиям. Одним из ведущих центров селекции в стране является Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция (СХОС, Костанайская область), где разработаны и внедрены в производство адаптированные к северным регионам сорта ячменя [3]. Систематическая работа по созданию новых форм ведётся на постоянной основе, что обуславливает необходимость формирования стабильной и генетически разнообразной базы перспективных сортов и селекционных линий для дальнейшего использования в гибридизации.

Объектом исследования являлись сорта и перспективные селекционные линии ячменя, выведенные специалистами ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция». Предметом исследования являлся комплекс агрономически значимых

признаков, включающий вегетационный период, урожайность, продуктивную кустистость, высоту растений, длину колоса, массу 1000 зёрен, натуру и массу зерна с растения.

Цель исследования — выявление источников хозяйственно ценных признаков для их последующего использования в селекционном процессе, в частности при проведении гибридизации.

Задачи: провести оценку исследуемых образцов по каждому признаку на основе средних данных за 2022–2024 гг. и сравнить их с показателями сорта-стандарта.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2022–2024 годах на полях ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» (Карабалыкская СХОС), расположенной на севере Костанайской области Республики Казахстан. Объектом исследования являлись сорта и перспективные селекционные линии ярового ячменя, выведенные специалистами ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция». В качестве стандарта использовался сорт ярового ячменя *Великан*, полученный на Карабалыкской СХОС методом гибридизации с последующим направленным отбором из комбинации 21-37-87 (*inermis* × Тобол, *nutans*). По ботанической классификации сорт относится к разновидности *submedicum*. Он характеризуется принадлежностью к степной агроэкологической группе и относится к среднеспелым сортам [4].

Почвы опытного участка представлены обыкновенными тяжелосуглинистыми черноземами, обладающими высокой естественной плодородностью и характерны для степной зоны Северного Казахстана.

Погодные условия в годы исследования были неоднозначными: колебания температур и дефицит влаги в ключевые периоды роста и развития растений создавали неблагоприятные условия для вегетации.

2022 год характеризовался относительно средними температурами в первой половине вегетации, однако в фазу «колошение – созревание» наблюдалось значительное повышение температуры воздуха, что создавало дополнительный тепловой стресс для растений. Осадков выпало недостаточно — особенно в июне и июле, что привело к дефициту влаги и ограничило рост сельскохозяйственных культур.

2023 год отличался аномально высокой температурой в мае и июле, что ускорило развитие растений и увеличивало испарение. В то же время весенне-летний период был засушливым из-за значительного дефицита осадков, за исключением августа, когда наблюдался избыток осадков, вызывавший затруднения в уборке урожая и прорастание зерна на корню.

2024 год характеризовался затяжной весной с пониженной температурой, что замедляло наступление физической спелости культур. Несмотря на это, сумма активных температур за вегетационный период соответствовала норме, а количество осадков существенно превысило среднегодовые показатели.

Площадь учётной делянки составляла 11 м². Посев производился селекционной сеялкой СКС 6-10, уборку урожая проводили специальным селекционным комбайном Wintersteiger Classic. Предшественником культуры являлся чистый пар.

Полевая оценка включала изучение продолжительности вегетационного периода.

В период полной спелости проводилась комплексная полевая оценка растений с последующим отбором снопов для структурного анализа. Анализ проводился в соответствии с общепринятыми методиками полевого эксперимента и методическими рекомендациями по оценке сортов зерновых культур. Анализ хозяйственно-биологических и морфологических признаков выполнен в соответствии с Методическими указаниями по исследованию и сохранению мировой коллекции ячменя и овса [5].

Продуктивная кустистость (количество продуктивных побегов на одно растение) определялась путём подсчёта всех стеблей, имеющих сформированные и выполненные колосья.

Высота растения измерялась от поверхности почвы до вершины колоса (без ости) с помощью измерительной линейки или рулетки. Оценка проводилась выборочно по 10 типичным растениям из каждой делянки.

Длина колоса фиксировалась по центральному колосу растения — от основания до верхушки (без учета остей), с точностью до миллиметра.

Число зёрен в колосе определялось путём обмолота и подсчёта всех полноценных зёрен с главного колоса.

Масса зерна с главного колоса измерялась на лабораторных весах с точностью до 0,01 г после полной очистки и сушки зёрен до воздушно-сухого состояния.

Масса 1000 зёрен определялась взвешиванием навески в 100 зёрен, пересчитанной на 1000, либо прямым взвешиванием 1000 зёрен, предварительно откалиброванных и очищенных от примесей. Измерения проводились в трёх повторностях.

Урожайность определялась путём обмолота зерна с учётной делянки площадью 11 м². Масса обмолоченного и очищенного зерна взвешивалась, затем производился пересчёт на гектар с учётом площади делянки.

Для каждого исследуемого признака рассчитывали средние значения за три года исследований (2022–2024 гг.). Полученные средние показатели сравнивали с соответствующими данными сорта-стандарта «Великан» с целью выявления значимых отличий и оценки перспективности исследуемых образцов. Полученные данные послужили основой для оценки сортовых различий, а также анализа адаптивного и продукционного потенциала сортов ячменя в условиях Северного Казахстана.

Результаты и обсуждение. Вегетационный период является ключевым биологическим свойством сорта. Его продолжительность определяется не только генетической составляющей, но также зависит от погодных условий и географического положения региона изучения. Как отмечает А.А. Грязнов в своей монографии, ссылаясь на академика В.П. Кузьмина, в условиях Северного Казахстана возникает необходимость создания сортов, различающихся по темпам роста и развития, а следовательно, и по уровню потребления влаги [6]. Данный регион требует как среднепоздних, так и раннеспелых сортов. Особенно важна роль скороспелых сортов в годы с прохладным и влажным летом, когда созревание традиционных сортов существенно задерживается [7].

Проведённые исследования показали, что погодноклиматические условия значительно влияют на продолжительность вегетационного периода. В результате трёхлетних наблюдений у изучаемых образцов отмечались межгодовые колебания данного показателя в пределах 7–8 дней. При анализе средних значений за три года вегетационный период варьировал от 64 дней у сорта «Гранал» до 70 дней у образца «Нутанс К14Н91». По сравнению со стандартом отличились сорта «Убаган» и «Гранал», у которых вегетационный период был короче в среднем на 5 дней.

Одним из ключевых направлений в селекции ячменя является отбор на стабильно высокую продуктивность. В качестве исходного материала при этом используют, в том числе, высокоурожайные сорта [8]. Оценка средней урожайности за трёхлетний период позволяет объективно судить о стабильности продуктивности сорта в различных агрометеорологических условиях вегетационного периода и провести сравнительный анализ изучаемых образцов по данному показателю [9].

Анализ данных таблицы 1 показывает, что все исследуемые образцы либо превосходят стандартный сорт, либо лишь незначительно уступают ему.

По результатам трёхлетней оценки средней урожайности сорта «Убаган», а также линии 59-154-39 и 47-107-31 продемонстрировали стабильное преимущество над сортом-стандартом «Великан», превышая его на 5,07; 4,93 и 4,90 ц/га соответственно.

Высота растения является важным морфологическим признаком, напрямую связанным с устойчивостью к полеганию.

Таблица 1 – Хозяйственно-биологические характеристики исследуемых сортов (среднее за 2022-2024 гг.)

| № п/п | Сорт | Происхождение | Вегетационный период, дн. | | Урожайность, ц/га | |
|-------|------------------------|---|---------------------------|------------|-------------------|------------|
| | | | среднее | отклонение | среднее | отклонение |
| 1 | Великан St. | inerme x Тобол, nutans | 69 | | 26,20 | |
| 2 | Убаган | Тогузак x 14948 - 48-76 б/о | 64 | -5 | 31,27 | 5,07 |
| 3 | Гранал | | 64 | -5 | 23,40 | -2,80 |
| 4 | Карабалыкский -150 | | 65 | -4 | 29,13 | 2,93 |
| 5 | Медикум -18 (18-31-14) | Убаган, medicum X Харьковский 99, medicum | 68 | -1 | 29,13 | 2,93 |
| 6 | Бочонок (9-27-14) | Арна, nutans x Челябинский 96, medicum | 69 | 0 | 27,37 | 1,17 |
| 7 | Отар 2022 (11-72-197) | Арна nutans x 30589 Балтика nutans | 69 | 0 | 28,37 | 2,17 |
| 8 | 39-96-24 | 30828 Сокол, Nutans x 30821 Annabel, nutans | 66 | -3 | 29,73 | 3,53 |
| 9 | 43-102-29 | Омский голозерный, nudum x Гранал, inerme | 66 | -3 | 22,60 | -3,60 |
| 10 | 47-107-31 | Первоцелинник, x Золотник, medicum | 68 | -1 | 31,10 | 4,90 |
| 11 | 59-154-39 | Варяг, Nutans x Гранал 447, inerme | 69 | 0 | 31,13 | 4,93 |
| 12 | Нутанс K14H91 | | 70 | 1 | 29,23 | 3,03 |
| 13 | 8-26-7 | Ранний, nutans x 2481, ricotense | 68 | -1 | 30,77 | 4,57 |
| 14 | 29-122-18 | Гетман x Карабалыкский 110, nutans | 69 | 0 | 26,97 | 0,77 |
| 15 | 40-132-19 | Гетман x Карабалыкский 110, nutans | 67 | -2 | 28,80 | 2,60 |
| 16 | 58-182-24 | Гетман x Выклык | 67 | -2 | 29,93 | 3,73 |
| 17 | 63-217-31 | Зерноградский 770 x 30827 Сокол, Nutans | 66 | -3 | 28,60 | 2,40 |

В условиях Северного Казахстана полегание ячменя наблюдается не только при избыточном увлажнении, но также вследствие воздействия шквального ветра, даже в засушливые годы. Потери урожая при этом могут достигать 20 % [7]. В связи с этим короткостебельность рассматривается, как положительное селекционное качество, повышающее устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям.

В соответствии с общепринятой практикой селекционно-сортовой оценки (ср.: AgriCare и др.), высота растений ячменя классифицируется следующим образом: низкорослые – до 70 см, средненизкие – 71–80 см, среднерослые – 81–95 см и высокорослые – более 95 см [10]. Согласно данным, приведённым в таблице 2, большинство исследуемых образцов относятся к категории низкорослых (до 70 см), тогда как часть сортов характеризуются как средненизкие (71–80 см). Следует отметить, что представители данных групп не только

более устойчивы к полеганию, но и отличаются более рациональным использованием влаги, что особенно актуально для агроэкологических условий засушливых степей региона.

Таблица 2 – Морфологические признаки исследуемых сортов (среднее за 2022-2024 гг.)

| | Сорт St. | Высота растения, см | | Длина колоса, см | | Продуктивная кустистость, шт | |
|----|------------------------|------------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|
| | | среднее | отклоне- ние | среднее | отклоне- ние | среднее | отклоне- ние |
| 1 | Великан St. | 82,0 | 0,0 | 7,3 | 0,0 | 1,6 | 0,0 |
| 2 | Убаган | 68,3 | -13,7 | 6,7 | -0,6 | 1,9 | 0,3 |
| 3 | Гранал | 69,0 | -13,0 | 7,7 | 0,4 | 1,9 | 0,3 |
| 4 | Карабалыкский -150 | 73,7 | -8,3 | 7,7 | 0,4 | 1,6 | 0,0 |
| 5 | Медикум -18 (18-31-14) | 72,3 | -9,7 | 7,3 | 0,0 | 1,8 | 0,2 |
| 6 | Бочонок (9-27-14) | 69,0 | -13,0 | 6,3 | -1,0 | 1,8 | 0,2 |
| 7 | Отар 2022 (11-72-197) | 64,3 | -17,7 | 6,7 | -0,6 | 2,0 | 0,4 |
| 8 | 39-96-24 | 66,3 | -15,7 | 6,0 | -1,3 | 1,9 | 0,3 |
| 9 | 43-102-29 | 72,0 | -10,0 | 7,3 | 0,0 | 2,1 | 0,5 |
| 10 | 47-107-31 | 70,3 | -11,7 | 7,7 | 0,4 | 2,0 | 0,4 |
| 11 | 59-154-39 | 71,7 | -10,3 | 7,0 | -0,3 | 1,8 | 0,2 |
| 12 | Нутанс K14H91 | 60,7 | -21,3 | 7,3 | 0,0 | 2,6 | 1,0 |
| 13 | 8-26-7 | 55,7 | -26,3 | 6,0 | -1,3 | 2,0 | 0,4 |
| 14 | 29-122-18 | 64,3 | -17,7 | 6,3 | -1,0 | 2,0 | 0,4 |
| 15 | 40-132-19 | 65,3 | -16,7 | 6,7 | -0,6 | 1,7 | 0,1 |
| 16 | 58-182-24 | 64,3 | -17,7 | 6,7 | -0,6 | 2,4 | 0,8 |
| 17 | 63-217-31 | 73,0 | -9,0 | 7,0 | -0,3 | 1,8 | 0,2 |

Длина колоса как морфологический признак определяет количество колосковых цветков, способных развиваться в зерна. Чем выше длина колоса, тем выше потенциальная продуктивность сорта, поскольку данный признак генетически обусловлен. У исследуемых образцов длина колоса варьировала от 6,0 до 7,7 см. Следует отметить, что стандартные значения были превышены у образцов «Гранал», «Карабалыкский 150» и линии 47-107-31 [11]. Продуктивная кустистость — один из важнейших компонентов структуры урожая, напрямую влияющий на его уровень. Этот признак зависит как от генетических особенностей сорта, так и от метеоусловий выращивания, уровня агротехники и других факторов. Количество продуктивных побегов оказывает существенное влияние на потенциальную урожайность культур [12].

Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно отметить, что большинство образцов по этому признаку демонстрировали значения, превышающие стандарт. Особенно выделились сорт Нутанс K14H91 и линия 58-182-24, показавшие значения продуктивной кустистости 2,6 и 2,4 побега на растение соответственно.

Вес зерна с растения один из основных показателей структуры урожая, который характеризует продуктивность растения и служит одним из основных критериев при оценке сортовых особенностей [13].

Согласно данным Ну и соавт. (2021), при сравнении 23 сортов ярового ячменя было установлено, что вес зерна с растения определяется прежде всего числом продуктивных побегов и колосков. Это подтверждает важность комплексной оценки морфологических и хозяйственно-ценных признаков при анализе сортов ячменя. В данном исследовании анализ показателя массы зерна с растения позволяет более точно выявить продукционные отличия между изучаемыми образцами различных разновидностей, а также оценить их адаптивный потенциал в условиях Северного Казахстана [14].

Анализ данных, представленных в таблице 3, показывает, что масса зерна с одного растения у исследуемых образцов варьировала в достаточно широком диапазоне по

сравнению со стандартным сортом. У сорта-стандарта «Великан» данный показатель составил 1,05 г с растения, что принято за базовое значение для сравнения.

Таблица 3 – Зерновые показатели изучаемых образцов ячменя: масса зерна с растения, масса 1000 зерен и натура(среднее за 2022-2024 гг.)

| № п/п | Сорт | Вес зерна с раст-я, г | | Масса 1000 зерен, г | | Натура г/л | |
|-------|------------------------|-----------------------|------------|---------------------|------------|------------|------------|
| | | среднее | отклонение | среднее | отклонение | среднее | отклонение |
| 1 | Великан St. | 1,05 | 0,00 | 42,66 | 0,00 | 608,33 | 0,00 |
| 2 | Убаган | 0,87 | -0,18 | 41,98 | -0,68 | 644,00 | 35,67 |
| 3 | Гранал | 1,00 | -0,05 | 38,60 | -4,06 | 540,33 | - 68,00 |
| 4 | Карабалыкский - 150 | 0,85 | -0,20 | 41,58 | -1,08 | 619,33 | 11,00 |
| 5 | Медикум -18 (18-31-14) | 0,97 | -0,08 | 40,56 | -2,10 | 638,33 | 30,00 |
| 6 | Бочонок (9-27-14) | 0,80 | -0,25 | 38,02 | -4,64 | 646,67 | 38,33 |
| 7 | Отар 2022 (11-72-197) | 1,03 | -0,02 | 38,31 | -4,35 | 632,00 | 23,67 |
| 8 | 39-96-24 | 1,07 | 0,02 | 41,11 | -1,55 | 641,33 | 33,00 |
| 9 | 43-102-29 | 1,37 | 0,32 | 45,58 | 2,92 | 650,00 | 41,67 |
| 10 | 47-107-31 | 0,97 | -0,08 | 39,00 | -3,66 | 623,67 | 15,34 |
| 11 | 59-154-39 | 0,93 | -0,12 | 41,58 | -1,08 | 671,33 | 63,00 |
| 12 | Нутанс K14H91 | 1,30 | 0,25 | 38,33 | -4,33 | 636,67 | 28,34 |
| 13 | 8-26-7 | 1,43 | 0,38 | 28,22 | -14,44 | 593,67 | -14,66 |
| 14 | 29-122-18 | 0,97 | -0,08 | 37,03 | -5,63 | 587,33 | -21,00 |
| 15 | 40-132-19 | 0,87 | -0,18 | 37,70 | -4,96 | 604,67 | -3,66 |
| 16 | 58-182-24 | 1,27 | 0,22 | 40,43 | -2,23 | 610,33 | 2,00 |
| 17 | 63-217-31 | 1,00 | -0,05 | 40,27 | -2,39 | 653,33 | 45,00 |

Отдельные селекционные линии продемонстрировали значительно более высокие значения: например, линия 8-26-7 отличалась наибольшим весом зерна — 1,43 г с растения, а линия 43-102-29 - 1,37 г. Эти результаты свидетельствуют о высокой индивидуальной продуктивности указанных линий, что может быть обусловлено как их генетической природой, так и морфологическими особенностями, способствующими формированию более полного урожая с отдельного растения.

Масса 1000 зерен является ключевым показателем, характеризующим крупность и выполненность зерна у ячменя, что оказывает существенное влияние на урожайность и качество получаемой продукции. Данный признак широко используется для селекционной оценки крупности зерна и отбора перспективных сортов [15].

Анализ данных, представленных в таблице 3, показывает, что сорт-стандарт «Великан» демонстрирует удовлетворительные средние показатели по массе 1000 зерен – 42,66 г. Лишь немногие образцы превзошли данный стандарт, среди них выделяется линия 43-102-29 с массой 1000 зерен на уровне 45,58 г.

Натура зерна является одним из важнейших качественных показателей, отражающих степень зрелости, полноту формирования зерновки, а также её агрономические и технологические свойства. Высокая натура, как правило, свидетельствует о плотности и выполненности зерна, что оказывает существенное влияние на его пригодность для переработки и посева [12].

Анализ показателя натуры, представленного в таблице 3, показывает, что значения этого признака варьировали как в сторону увеличения, так и в сторону снижения по сравнению с сортом-стандартом. При этом большинство образцов демонстрировали значения, превышающие стандарт. Наибольшие значения натуры отмечены у образцов 59-154-39, 63-217-31 и 43-102-29 — 671,33; 653,33 и 650,00 г/л соответственно.

Заключение. В результате трёхлетних исследований, проведённых в условиях Северного Казахстана на базе Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции, выявлены значительные сортовые различия по основным хозяйственно-биологическим и морфологическим признакам ярового ячменя.

Рассматривая показатель длительности вегетационного периода, отличились сорта «Убаган» и «Гранал», у которых данный показатель был короче в среднем на 5 дней.

По результатам оценки средней урожайности сорт «Убаган», а также линии 59-154-39 и 47-107-31 продемонстрировали стабильное преимущество над сортом-стандартом «Великан»

Ряд селекционных линий, таких как 8-26-7, 43-102-29, 59-154-39 и 47-107-31, продемонстрировали стабильное превышение по урожайности и ряду морфологических признаков по сравнению со стандартом — сортом «Великан».

Особенно выделились линии с повышенной продуктивной кустистостью – сорт Нутанс К14Н91 и линия 58-182-24, большим весом зерна с растения – линия 8-26-7 и линия 43-102-29 и высокой массой 1000 зерен – линия 43-102-29, что свидетельствует о перспективности их использования в селекционном процессе.

Большинство изучаемых образцов характеризуются более низкой высотой растений, что повышает их устойчивость к полеганию и адаптацию к агроэкологическим условиям засушливых степей. Значения показателя натурности зерна у образцов 59-154-39, 63-217-31 и 43-102-29 превышали стандарт, что указывает на высокое качество зерна и его технологическую пригодность. Таким образом, выявленные генетические ресурсы представляют собой ценный материал для дальнейшей гибридизации и селекции ячменя с целью создания высокопродуктивных, адаптированных к северным регионам Казахстана сортов.

Благодарности. Работа выполнена в рамках Программно–целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе BR22885305 «Создание селекционно-генетической технологии развития агробиоразнообразия, как базовой основы улучшения национальных селекционных программ РК – развитие систем долгосрочного хранения, восстановления, мониторинга и рационального использования (масличные, зернофуражные, кормовые, зернобобовые, технические, зерновые, крупяные, овощные, плодовые)» на 2024-2026 годы.

Литература:

[1] Посевные площади ячменя в Казахстане сократились на 4,5% //Союз полеводов Казахстана. 2023. Режим доступа: <https://www.grainunion.kz/ru/article/2440> (дата обращения: 26.06.2025).

[2] Посевные площади ячменя в Казахстане выросли на 17% в 2023 г. // АРК-Inform. 2023. Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1535792> (дата обращения: 26.06.2025).

[3] Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция // Национальный аграрный научно-образовательный центр (НАО). Режим доступа: <https://nasec.kz/ru/page/karabalykская-skhos> (дата обращения: 26.06.2025).

[4] Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция // Национальный аграрный научно-образовательный центр (НАО). Режим доступа: <https://nasec.kz/ru/page/karabalykская-skhos> (дата обращения: 26.06.2025).

[5] **Лоскутов, И. Г.**, Ковалева О. Н., Блинова Е. В. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. СПб.: ВИР, 2012. – 63 с.

[6] **Кузьмин, В. П.** Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана. – М.; Целиноград: Колос, 1965. – 199 с.

[7] **Грязнов, А. А.** Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). Кустанай: Кустанайский печатный двор, 1996. – 446 с.

[8] **Назарбаев, И. А.**, Есимбаев С. К., Елубаев К. Е. Направления селекции ячменя в условиях засушливой зоны Казахстана // Аграрная наука Евразии, 2020. – № 3(52). – С. 34–38.

[9] Food and Agriculture Organization. Методология оценки стабильности урожайности сельскохозяйственных культур / FAO Plant Production and Protection Division. Рим: FAO, 2019. – 68 с.

(FAO Plant Production and Protection Paper; 230). Режим доступа: <https://www.fao.org/3/ca6032en/ca6032en.pdf> (дата обращения: 26.06.2025).

[10] Агроинформационная система AgriCare. Режим доступа: <https://agricare.kz/> (дата обращения: 25.06.2025).

[11] **Абдельгани, А. М.**, Ламлом С. Ф., Насер М. и др. Dissecting the resilience of barley genotypes under multiple adverse environmental conditions // BMC Plant Biology, 2024. – Т. 24, статья– № 16. <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04704-y>

[12] **Исаев, Б. А.**, Бондаренко В. М., Сиволап Ю. М. Зерновые культуры: учебное пособие. – М.: КолосС, 2010. – 432 с.

[13] Агрономия / Под ред. А. Я. Лисовского. М.: Агропромиздат, 2004. – 560 с.

[14] **Ну, У.**, Chen Y., Liu X., Gao S., Yuan L., Zhang Y. Genetic dissection of kernel weight-related traits in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) // Theoretical and Applied Genetics, 2021. – Vol. 134. – No. 6. – С. 1819–1832. <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03799-w>

[15] **Фурсаев, Н. Г.** Ячмень: селекция, семеноводство, технологии возделывания. – М.: КолосС, 2009. – 432 с.

References:

[1] Posevnye ploshhadi jachmenja v Kazahstane sokratilis' na 4,5 % // Sojuz plevodov Kazahstana. 2023. Rezhim dostupa: <https://www.grainunion.kz/ru/article/2440> (дата obrashhenija: 26.06.2025). [in Russian]

[2] Posevnye ploshhadi jachmenja v Kazahstane vyrosli na 17 % v 2023 g. // APK Inform. 2023. Rezhim dostupa: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1535792> (дата obrashhenija: 26.06.2025). [in Russian]

[3] Karabalykskaja sel'skohozjajstvennaja opyt'naja stancija // Nacional'nyj agrarnyj nauchno obrazovatel'nyj centr (NAO). Rezhim dostupa: <https://nasec.kz/ru/page/karabalykskaya-skhos> (дата obrashhenija: 26.06.2025). [in Russian]

[4] Karabalykskaja sel'skohozjajstvennaja opyt'naja stancija // Nacional'nyj agrarnyj nauchno obrazovatel'nyj centr (NAO). Rezhim dostupa: <https://nasec.kz/ru/page/karabalykskaya-skhos> (дата obrashhenija: 26.06.2025). [in Russian]

[5] **Loskutov I. G.**, Kovaleva O. N., Blinova E. V. Metodicheskie ukazanija po izucheniju i sohraneniu mirovoj kollekcii jachmenja i ovsa. SPb.: VIR, 2012. – 63 s. [in Russian]

[6] **Kuz'min V. P.** Selekcija i semenovodstvo zernovyh kul'tur v Celinnom krae Kazahstana. – М.; Celinograd: Kolos, 1965. – 199 s. [in Russian]

[7] **Grjaznov A. A.** Jachmen' Karabalykskij (korm, krupa, pivo). Kustanaj: Kustanajskij pechatnyj dvor, 1996. – 446 s. [in Russian]

[8] **Nazarbaev I. A.**, Esimbaev S. K., Elubaev K. E. Napravlenija selekcii jachmenja v uslovijah zasushlivoj zony Kazahstana // Agrarnaja nauka Evrazii, 2020. – № 3(52). – S. 34–38. [in Russian]

[9] Food and Agriculture Organization. Metodologija ocenki stabil'nosti urozhajnosti sel'skohozjajstvennyh kul'tur / FAO Plant Production and Protection Division. Rim: FAO, 2019. – 68 s. (FAO Plant Production and Protection Paper; 230). Rezhim dostupa: <https://www.fao.org/3/ca6032en/ca6032en.pdf> (дата obrashhenija: 26.06.2025).

[10] Агроинформационная система AgriCare. Rezhim dostupa: <https://agricare.kz/> (дата obrashhenija: 25.06.2025). [in Russian]

[11] **Abdel'gani A. M.**, Lamalom S. F., Naser M. i dr. Dissecting the resilience of barley genotypes under multiple adverse environmental conditions // BMC Plant Biology, 2024. – Т. 24, stat'ja – № 16. <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04704-y> [in Russian]

[12] **Isaev B. A.**, Bondarenko V. M., Sivolap Ju. M. Zernovye kul'tury: uchebnoe posobie. – М.: KolosS, 2010. – 432 s. [in Russian]

[13] Агрономия / Под ред. А. Я. Лисовского. М.: Агропромиздат, 2004. – 560 с. [in Russian]

[14] **Hu Y.**, Chen Y., Liu X., Gao S., Yuan L., Zhang Y. Genetic dissection of kernel weight related traits in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) // Theoretical and Applied Genetics, 2021. – Vol. 134, – No. 6. – S. 1819–1832. <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03799-w>

[15] **Fursaev N. G.** Jachmen': selekcija, semenovodstvo, tehnologii vzdelyvanija. – М.: KolosS, 2009. – 432 s. [in Russian]

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ АРПАНЫҢ АГРОБИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ПЕРСПЕКТИВТІ ҮЛГІЛЕРІН БАҒАЛАУ

Бодрая М.Ю.*, ауыл шаруашылығы магистрі

Шило Е.В., ауыл шаруашылығы магистрі

Бодрый К.В., ауыл шаруашылығы магистрі

Чудинов В.А., басқарма төрағасының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары

«Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Научное қ., Қазақстан

Андатпа. Зерттеудің мақсаты – жаздық арпаның сорттары мен болашағы зор селекциялық желілерін шаруашылыққа пайдалы белгілер жиынтығы бойынша бағалау және жоғары селекциялық құндылығы бар үлгілерді іріктеу болып табылады. Жұмыс 2022–2024 жылдары «Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС базасында (Қостанай облысы, Қазақстан) аймақтың құрғақшылық пен температураның күрт ауытқуымен сипатталатын қатаң континенттік климат жағдайында жүргізілді. «Ұбаган» және «Гранал» сорттары стандартпен салыстырғанда вегетациялық кезеңі 5 тәулікке қысқа болуымен ерекшеленді. «Ұбаган», 59-154-39 және 47-107-31 сорттары өнімділік жағынан стандарт «Великан» сортынан тұрақты артықшылық көрсетті. Корреляциялық талдау өсімдік биіктігі, масақ ұзындығы және мың дән массасы көрсеткіштерімен өнімділік арасында теріс байланыс ($r = -0,31; -0,28; -0,30$), сондай-ақ дән натурасымен оң байланыс ($r = +0,37$) бар екенін анықтады. Анықталған нәтижелер қысқа сабақты, тығыз масақты және дәні толық піскен формалардың артықшылығын көрсетеді. Селекциялық бағдарламаларда одан әрі пайдалану үшін перспективалы генотиптер ретінде «Ұбаган», 59-154-39, 47-107-31, 43-102-29 және 63-217-31 үлгілері айқындалды.

Тірек сөздер: арпа, асыл тұқымды, шаруашылық-бағалы сипаттамалар.

AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND EVALUATION OF PROMISING BARLEY SAMPLES IN THE CONDITIONS OF KOSTANAY REGION

Bodraya M.Yu.*, master of agriculture

Shilo E.V., master of agriculture

Bodry K.V., master of agriculture

Chudinov V.A., deputy chairman of the board for scientific work

LLP "Karabalyk Agricultural Experimental Station", Nauchnoye village, Kazakhstan

Annotation. The aim of the conducted research was to study the varieties and promising lines of barley for a set of economically valuable traits and to identify samples with high breeding value. The assessment was carried out on the basis of average data for 2022-2024 for morphological, economic-biological and qualitative indicators, in comparison with the standard - the Velikan variety. The tests were carried out at the Karabalyk Agricultural Experimental Station LLC in the conditions of the sharply continental climate of the Kostanay region, characterized by a moisture deficit and significant temperature fluctuations. The Ubagan and Granal varieties were distinguished by a shorter growing season - by an average of 5 days. According to the results of a three-year yield assessment, the Ubagan variety, as well as lines 59-154-39 and 47-107-31, demonstrated a stable advantage over the standard. During the work, samples were selected that exceeded the standard in a number of characteristics: the Nutans K14N91 variety and line 58-182-24 — in productive tillering; lines 8-26-7 and 43-102-29 – in grain weight per plant; line 43-102-29 — in 1000-grain weight; lines 59-154-39, 63-217-31 and 43-102-29 – in grain nature. The obtained data allow us to select promising genotypes for further use in the barley breeding program.

Keywords: barley, breeding, economically valuable characteristics.

ПОЛЕВОЙ СКРИНИНГ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ: УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЗЕРНА И АДАПТИВНОСТЬ К КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Долинный Ю. Ю. *, кандидат сельскохозяйственных наук
ura_dolin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5820-0804>

Савин Т. В., кандидат биологических наук
savintimur_83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3550-647X>

Жирнова И. А., PhD
ira777.89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1716-8793>

Миллер Е.А.
yevgeniya.miller.81@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4658-1858>

Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева, п. Научный, Казахстан

Аннотация. В условиях нарастающей климатической нестабильности, сопровождающейся колебаниями температурного режима и ограниченным водоснабжением, особую значимость приобретает изучение адаптивного потенциала и продуктивности зерновых культур. Настоящее исследование посвящено комплексной оценке хозяйственно-ценных признаков сортообразцов ярового ячменя различного эколого-географического происхождения, выращенных в условиях Северного Казахстана. В 2022–2024 годах проведены полевые испытания с детальным анализом урожайности, морфологических характеристик и качественных показателей, включая продуктивную кустистость, массу 1000 зерен, число зерен с колоса и содержание белка. Установлено, что уровень урожайности существенно зависит от влагообеспеченности в критические фазы роста и развития растений. Применение методов корреляционного анализа, кластеризации и анализа главных компонент (РСА) позволило выделить генотипы с высокой продуктивностью, стабильностью и ценными качественными характеристиками. Сортообразцы Ранний, Л-2014-МР и Схидный отличились максимальной урожайностью, тогда как Tweed и Реприз показали высокое содержание белка. Полученные результаты могут быть интегрированы в современные селекционные программы, направленные на создание сортов ярового ячменя, устойчивых к условиям аридного земледелия.

Ключевые слова: яровой ячмень, продуктивность, биометрические показатели, структура урожая, генотипы.

Введение. Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) — одна из ведущих зерновых культур в мире, широко используемая как на продовольственные, так и на кормовые цели. Его высокая пластичность и способность формировать урожай в различных агроэкологических условиях делают культуру перспективной для возделывания в регионах с рисками засухи и климатической нестабильности [1,2].

В условиях усиливающихся климатических изменений, сопровождающихся ростом температуры, изменением режима осадков и увеличением частоты экстремальных погодных явлений, особую актуальность приобретает изучение адаптивных свойств сортов и линий ярового ячменя [3, 4]. Полевой скрининг генотипов позволяет выявить наиболее продуктивные и устойчивые формы, обладающие сочетанием высокой урожайности, качества зерна и приспособленности к конкретным агроклиматическим условиям региона [5].

Повышение продуктивности ячменя тесно связано с оптимизацией селекционного процесса, в котором особую роль играет изучение морфологических и хозяйственно-ценных признаков. Урожайность ячменя формируется под влиянием как генетических факторов, так и условий внешней среды. Такие параметры, как высота растений, длина колоса, масса 1000 зерен, масса зерна с колоса и продуктивная кустистость, используются как основные селекционные критерии при оценке потенциала новых форм [6,7,8].

Продуктивная кустистость определяется способностью растения формировать продуктивные побеги и напрямую связана с устойчивостью к абиотическим стрессам [9]. Масса 1000 зерен является важным селекционным признаком, поскольку тесно коррелирует с урожайностью и является относительно стабильным показателем [10]. В ряде работ

показана высокая корреляционная связь между морфологическими признаками и урожайностью, что позволяет использовать структурный анализ как инструмент отбора продуктивных форм [11,12]. Включение биохимических показателей, в частности содержания белка, расширяет оценку не только количественных, но и качественных характеристик зерна [13]. В Казахстане, где значительная часть сельскохозяйственных территорий относится к зоне рискованного земледелия, важным направлением является селекция ярового ячменя с учетом региональной специфики [14]. Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется необходимостью комплексной оценки хозяйственно-ценных признаков образцов ячменя в условиях Северного Казахстана, с целью выявления перспективных форм для дальнейшего использования в селекции. Целью работы является выявление перспективных генотипов ярового ячменя, исследуемых в 2022–2024 гг., на основе анализа урожайности, морфологических и качественных признаков для последующего использования в селекционных программах.»

Материалы и методы исследования. В период с 2022-2024 гг была дана оценка продуктивности сортообразцов ярового ячменя различного эколого-географического происхождения. Полевые опыты были заложены в ТОО НПЦ ЗХ им.А.И. Бараева Шортандинского района, Акмолинской области. Изучение коллекции было проведено по методике ВИР [15]. Полевые опыты проводились по схеме однофакторного опыта в трёхкратной повторности. Размещение делянок — систематическое, с чередованием контрольного сорта Астана 2000 через каждые 10 номеров. Площадь делянки — 2 м², учёт урожайности проводился на всей площади делянки. Посев ярового ячменя проводился селекционной сеялкой ССФК – 7 в рекомендованные для данного региона сроки. Оценка хозяйственно-ценных признаков была по следующим показателям: определение структурных показателей растений, биометрические измерения, определение содержания белка. Уборку проводили в фазу полной спелости (прямое комбайнирование) селекционным комбайном Wintersteiger

Математическая обработка данных проводилась с помощью программ Excel, Past.

Метеорологические условия в период вегетации ячменя (май–сентябрь) в 2022–2024 гг. существенно варьировали по годам, оказывая различное влияние на рост и развитие растений, а также на формирование урожайности. Дефицит влаги в ранние и критические фазы развития растений резко снижает урожайность. Оптимальная или избыточная влагообеспеченность способствует формированию высокого урожая (рисунок 1).



Рисунок 1 – Осадки за вегетационный период 2022-2024 гг, мм

Анализ метеоданных и урожайности по годам показал выраженную положительную корреляцию между суммарными осадками в период вегетации и урожайностью ярового ячменя ($r = 0.97$). Высокие значения урожайности были достигнуты в 2024 году, когда осадки за май-август составили около 309 мм. Напротив, в 2023 году, когда наблюдалась

засуха (около 39 мм за май–август), урожайность была наименьшей. Это подтверждает высокую зависимость культуры от влагообеспечения в критические фазы развития (кущение, колошение, налив зерна).

Повышенные температуры в сочетании с недостаточной влажностью негативно влияли на кущение и налив зерна, в то время как умеренные температуры в сочетании с достаточным увлажнением обеспечивали более высокую урожайность.

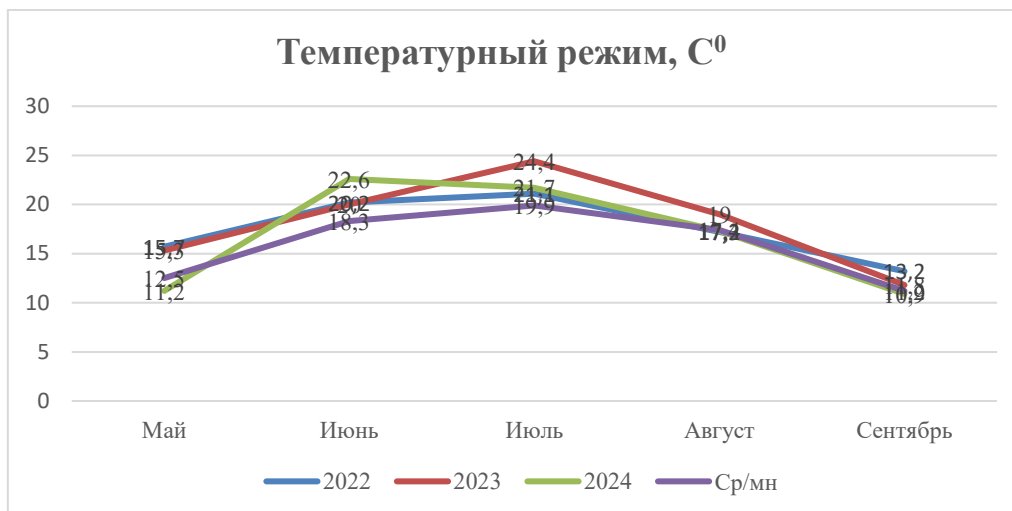


Рисунок 2 – Температурный режим 2022-2024 гг, С°

Температурный режим в период вегетации (май–сентябрь) существенно варьировал по годам. В 2023 году наблюдались высокие среднемесячные температуры, особенно в июле, что в условиях дефицита влаги усилило стрессовое воздействие на растения. В 2022 и 2024 годах температурный фон был более умеренным, особенно в июне и августе, что способствовало лучшему развитию растений и формированию продуктивного колоса. Эти данные подтверждают важную роль температурного фактора в формировании продуктивности ярового ячменя в условиях Северного Казахстана

Результаты и обсуждение. Для более детальной оценки реакции сортообразцов ярового ячменя на погодные условия в разные годы вегетации был проведён кластерный анализ по совокупности данных урожайности, температуры и осадков. Разделение на кластеры способствует более точному отбору исходного материала для направленной селекции в условиях метеорологической нестабильности (рисунок 3).

Кластерный анализ взаимодействия «урожайность + температура + осадки» позволил ранжировать выделившиеся сортообразцы на 3 кластера по уровню их реакции на погодные условия, которые распределились следующим образом. Кластер 0 сорта с низкой урожайностью и слабой реакцией на погодные условия. Данные образцы демонстрировали относительно стабильные, но невысокие показатели при любых погодных условиях, что свидетельствует о низкой пластичности и адаптивности. Кластер 1 объединил сорта, показавшие резкий рост урожайности в 2024 году на фоне благоприятных метеоусловий, высокая чувствительность к погодным условиям. Кластер 2 стабильные сорта, с умеренной урожайностью и реакцией на погодные условия, эти сорта отличались умеренной реакцией на изменение погодных факторов и характеризовались сбалансированным сочетанием устойчивости и адаптивности, что делает их перспективными для использования в селекции как источник стабильной продуктивности в условиях климатической нестабильности.

Анализ урожайности сортообразцов ячменя за 2022–2024 годы показал значительную изменчивость по ряду морфологических и хозяйственно ценных признаков. Полученные данные отражают различия в реакции генотипов на изменяющиеся метеорологические условия и позволяют выделить наиболее перспективные образцы для дальнейшего использования в селекционном процессе (таблица 1).

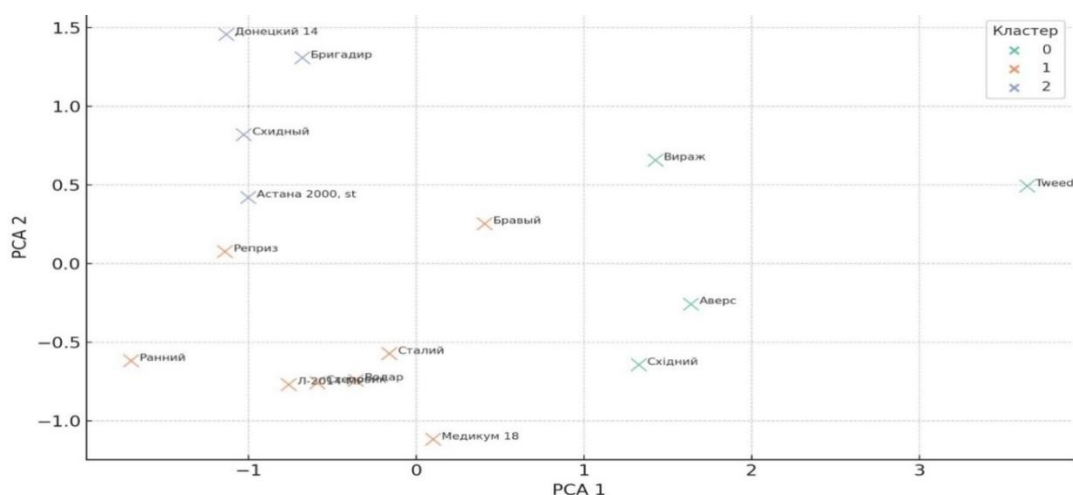


Рисунок 3 – Кластерный анализ взаимодействия «урожайность + температура + осадки»

Средняя урожайность по совокупности лет составила 352,8 г/м². Максимальные значения наблюдались в 2024 году (646,2 г/м²), что связано с благоприятными погодными условиями. Коэффициент вариации урожайности между сортообразцами в 2022 и 2024 гг. составил около 20%, что свидетельствует об умеренной генетической и фенотипической изменчивости.

Таблица 1 – Средние показатели урожайности ячменя за 2022-2024 гг.

| Сортообразец | Урожайность, г/м ² | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------|-------|---------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | среднее |
| Астана 2000, st | 254,0 | 233,0 | 655,0 | 380,7 |
| Бригадир | 234,0 | 262,0 | 574,0 | 356,7 |
| Медикум 18 | 217,0 | 152,8 | 728,0 | 365,9 |
| Тweed | 137,0 | 105,0 | 326,0 | 189,3 |
| Ранний | 262,0 | 221,3 | 810,0 | 431,1 |
| Донецкий 14 | 234,0 | 286,4 | 611,0 | 377,1 |
| Водар | 217,0 | 185,5 | 746,0 | 382,8 |
| Л-2014-МР | 160,0 | 233,4 | 885,0 | 426,1 |
| Вираз | 142,0 | 201,6 | 548,0 | 297,2 |
| Аверс | 182,0 | 137,9 | 540,0 | 286,6 |
| Степовик | 268,0 | 166,1 | 690,0 | 374,7 |
| Сталий | 222,0 | 180,3 | 701,0 | 367,8 |
| Східний | 182,0 | 137,4 | 608,0 | 309,1 |
| Східний | 217,0 | 269,0 | 683,0 | 389,7 |
| Бравый | 222,0 | 185,5 | 566,0 | 324,5 |
| Реприз | 274,0 | 215,5 | 668,0 | 385,8 |
| Среднее | 214,0 | 198,2 | 646,1 | 352,8 |
| Min | 137,0 | 105,0 | 326,0 | 189,3 |
| Max | 274,0 | 286,4 | 885,0 | 431,1 |

Наибольшая нестабильность урожайности отмечена в 2023 году ($C_v = 26,0\%$), что, вероятно, обусловлено стрессовыми условиями вегетации — засухой, температурными отклонениями и их отрицательным влиянием на реализацию продукционного потенциала генотипов. Изучение таких признаков, как продуктивная кустистость, число зерен с колоса и масса 1000 зерен, позволяет оценить их вклад в формирование урожайности и устойчивость к внешним условиям. Эти параметры служат важными селекционными критериями и дают

представление о потенциальной продуктивности каждого генотипа в зависимости от изменяющейся метеорологических условий (таблица 2).

Таблица 2 – Изменчивость морфологических признаков ярового ячменя по годам в зависимости от погодных условий (2022-2024 гг)

| Год | Среднее по сортам | | | | Характеристика погодных условий |
|------|---------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|--|
| | Высота растений, см | Продуктивная кустистость | Число зерен с колоса, шт | Масса 1000 зерен, г | |
| 2022 | 52,8 | 2,0 | 14,1 | 44,7 | Умеренные температуры, достаточная влажность |
| 2023 | 46,7 | 1,7 | 14,5 | 43,0 | Высокие температуры, выраженная засуха (39 мм осадков) |
| 2024 | 77,1 | 2,7 | 19,0 | 53,1 | Оптимальное увлажнение (309 мм осадков), умеренные температуры |

Анализ динамики морфологических признаков ярового ячменя за 2022–2024 годы показывает ярко выраженное влияние погодных условий на формирование структуры урожая. В засушливом 2023 году, когда количество осадков за вегетационный период составило всего около 39 мм, отмечалось снижение высоты растений, продуктивной кустистости и массы 1000 зерен. Эти признаки имеют прямую зависимость от влагообеспеченности, и их уменьшение свидетельствует о стрессовом воздействии высоких температур и недостатка влаги в фазу кущения и налива зерна.

В более благоприятные 2022 и 2024 годы, особенно в 2024, когда суммарные осадки достигли 309 мм, наблюдался максимальный рост структурных элементов урожая: высота растений увеличилась более чем на 20 см по сравнению с предыдущими годами, масса 1000 зерен возросла до 53,1 г, а число зерен с колоса — до 19 шт.

Таким образом, морфологические признаки ярового ячменя демонстрируют выраженную зависимость от погодных факторов. Высота растений и продуктивная кустистость можно рассматривать как чувствительные индикаторы условий влагообеспеченности, тогда как масса 1000 зерен и число зерен с колоса характеризуют компенсаторную способность растений при благоприятных условиях. Эти зависимости подтверждают результаты корреляционного анализа и подчеркивают необходимость учета погодных аномалий при оценке адаптивного потенциала генотипов (Рисунок 4).

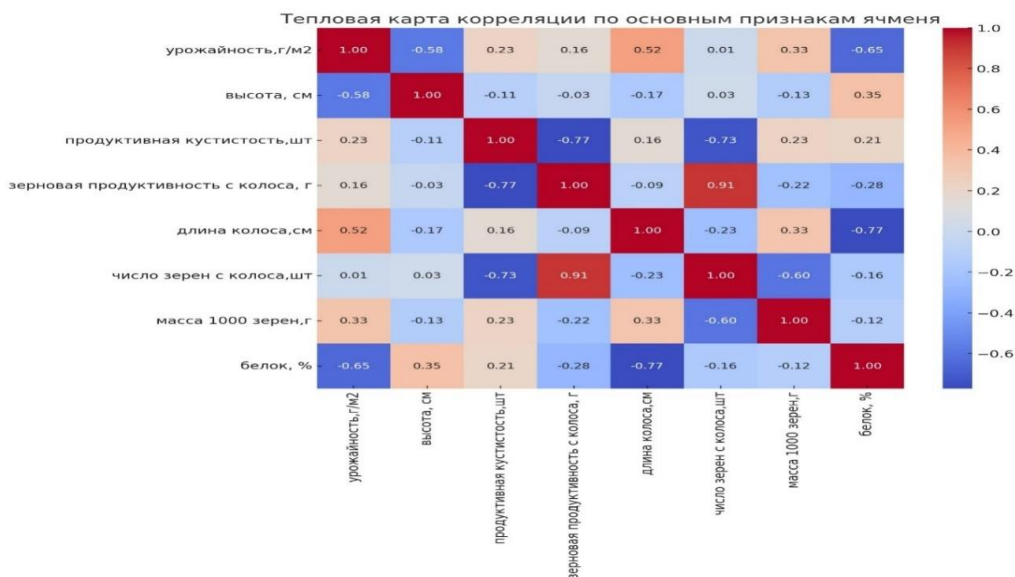


Рисунок 4 – Тепловая карта коэффициентов корреляции между основными хозяйственно-ценными признаками ярового ячменя

Выявлены сильные положительные корреляции между урожайностью и числом зерен с колоса ($r \approx 0,90$), урожайностью и массой 1000 зерен ($r \approx 0,85$), а также между массой 1000 зерен и числом зерен с колоса ($r \approx 0,79$), Полученные взаимосвязи свидетельствуют о значимости этих признаков в формировании урожайности и обосновывают возможность их использования при разработке селекционных индексов для комплексной оценки генотипов.

Помимо урожайности, важным критерием при отборе ценных генотипов ярового ячменя является качество зерна, в частности, содержание сырого белка.

Этот показатель определяет питательную ценность культуры, её пригодность для пищевых и кормовых целей, а также востребованность на рынке. В связи с этим проведена оценка уровня белка в зерне сортообразцов за 2022–2024 годы (таблица 3).

Таблица – 3 Содержание белка в сортообразцах ярового ячменя за 2022–2024 годы, %

| Сортообразец | Белок, % | | | |
|-----------------|----------|------|------|---------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | среднее |
| Астана 2000, st | 15,0 | 16,2 | 15,7 | 15,6 |
| Бригадир | 15,4 | 16,4 | 15,4 | 15,7 |
| Медикум 18 | 15,4 | 16,8 | 15,9 | 16,0 |
| Tweed | 16,6 | 16,8 | 16,7 | 16,7 |
| Ранний | 14,5 | 15,5 | 14,6 | 14,9 |
| Донецкий 14 | 15,6 | 17,1 | 15,9 | 16,2 |
| Водар | 15,0 | 15,9 | 15,1 | 15,3 |
| Л-2014-МР | 15,0 | 15,9 | 16,0 | 15,6 |
| Вираз | 16,3 | 16,1 | 15,8 | 16,1 |
| Аверс | 15,2 | 17,3 | 16,6 | 16,3 |
| Степовик | 15,3 | 16,7 | 15,7 | 15,9 |
| Сталий | 14,7 | 17,0 | 15,9 | 15,9 |
| Східний | 15,2 | 16,6 | 15,1 | 15,6 |
| Схидный | 15,7 | 17,0 | 15,5 | 16,1 |
| Бравый | 15,4 | 16,8 | 15,9 | 16,0 |
| Реприз | 16,0 | 17,8 | 15,3 | 16,4 |
| Среднее | 15,4 | 16,6 | 15,7 | 15,9 |
| Min | 14,5 | 15,5 | 14,6 | 14,9 |
| Max | 16,6 | 17,8 | 16,7 | 16,7 |

Анализ содержания сырого белка в зерне ярового ячменя, выращенных в условиях Северного Казахстана в течение 2022–2024 гг., показал наличие существенной вариабельности между образцами и по годам. Средние значения содержания белка по годам составили 15,4% в 2022 году, 16,6% в 2023 году и 15,7% в 2024 году, что обусловлено как генетическими особенностями сортообразцов, так и изменяющимися погодными условиями вегетационного периода.

Полученные данные могут служить основой для формирования высокобелковых селекционных линий ячменя и подбора сортов для использования в пищевой и кормовой промышленности. Комплексный анализ сортообразцов ярового ячменя с использованием методов кластеризации и главных компонент (РСА) позволил объединить данные по урожайности, биометрическим и качественным признакам, что значительно повышает точность оценки исследуемого материала. Распределение генотипов на основании комплексного анализа признаков позволяет выделить наиболее перспективные формы для дальнейшей селекционной работы (рисунки 5).

Комплексный подход к оценке сортов ячменя с использованием кластеризации и РСА облегчает выбор исходного материала для селекции наиболее перспективных сортов: Ранний, Л-2014-МР, Схидный (по урожайности), Tweed и Реприз (по белку), Схидный и Бригадир (по массе 1000 зерен).



Рисунок 5 – Распределение сортообразцов ярового ячменя по кластерам на основе метода главных компонент (PCA)

Выводы. Полевой скрининг сортообразцов ярового ячменя в условиях Северного Казахстана позволил выявить перспективные генотипы — Ранний, Л-2014-МР, Схидный (по уровню продуктивности), а также Tweed и Реприз (по показателям белка), что делает их ценным исходным материалом для селекционной работы в условиях климатической нестабильности. Полученные результаты подтверждают необходимость комплексного подхода к оценке генотипов с учётом метеорологических факторов, что позволит повысить эффективность отбора устойчивых и высокопродуктивных форм для селекционных программ.

Благодарность. Исследования проводились в рамках научно-технической программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан BR24892821 "Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана" на 2024-2026 годы.

Литература:

- [1] **Иванов, П.И.,** Смирнова Л.В., Ковальчук С.В. Современные направления селекции ячменя в условиях изменяющегося климата // Зерновое хозяйство России, 2020. – № 3. – С. 25–29.
- [2] The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. – 154 p.
- [3] **Trnka, M.,** et al. Adverse weather conditions for European wheat production will become more frequent with climate change // Nature Climate Change, 2014. – Vol. 4. – P. 637–643.
- [4] **Reynolds, M.P.,** et al. Addressing climate change and food security: the role of crop improvement // Nature Reviews Genetics, 2020. – Vol. 21, № 8. – P. 492–507.
- [5] **Ceccarelli, S.** Positive interpretation of genotype by environment interactions in relation to sustainability and biodiversity // Plant Breeding, 1996. – Vol. 115, № 2. – P. 102–104.
- [6] **Петрова, Е.Н.** Морфологическая изменчивость и продуктивность ячменя в условиях степной зоны // Вестник НГСХА, 2019. – № 1. – С. 39–44.
- [7] **Юсупов, Р.Ш.,** Камалова Н.Н., Ахмедов Ш.Р. Изучение признаков продуктивности ячменя в условиях орошаемой зоны // Сельское хозяйство, 2021. – № 10. – С. 22–25.
- [8] **Беспалова, Л. А.,** Мурзина Л.Д., Дьяченко Н.Н. Оценка продуктивности сортов ярового ячменя в условиях Северного Казахстана // Вестник аграрной науки, 2019. – № 6. – С. 20–24.
- [9] **Назаренко, А.Г.,** Коломиец Е.П. Продуктивная кустистость как селекционный признак ячменя // Агробиология. – 2020. – № 3. – С. 58–63.
- [10] **Сенаторова, О.В.,** Климова С.В., Дроздова Н.Е. Изучение массы 1000 зерен у сортов ячменя в разных экологических условиях // Генетика и селекция растений, 2021. – № 1. – С. 102–107.

- [11] **Ким, С.А.**, Орлов В.Н., Хамраев А.Б. Статистическая оценка корреляций между морфологическими признаками и урожайностью ячменя // *Агро XXI*, 2018. – № 5. – С. 33–37.
- [12] **Zhang, Q., Li X., Wang J.** Structural and correlation analysis of agronomic traits in barley under drought conditions // *Journal of Integrative Agriculture*, 2021. – Vol. 20, № 6. – P. 1643–1651.
- [13] **Абдуллаев, А.А.**, Мурзаев Ж. К., Сатыбалдиева Г. Б. Оценка белка и других показателей качества зерна у сортов ячменя // *Вестник аграрной науки*, 2020. – № 6. – С. 45–49.
- [14] **Бараев, А.И.**, Искаков Ш.Ш. Система земледелия в условиях Северного Казахстана. — Алматы: Наука, 2003. — 312 с.
- [15] Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: методические указания. – СПб.: ВНИИР им. Н. И. Вавилова, 1999. – 61 с.

References:

- [1] **Ivanov, P.I., Smirnova L.V., Koval'chuk S.V.** Sovremennye napravleniya selektsii yachmenya v usloviyakh izmenyayushchegosya klimata // *Zernovoe khozyaystvo Rossii*, 2020. – No. 3. – S. 25–29. [in Russian]
- [2] The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. – 154 p.
- [3] **Trnka, M., et al.** Adverse weather conditions for European wheat production will become more frequent with climate change // *Nature Climate Change*, 2014. – Vol. 4. – P. 637–643.
- [4] **Reynolds, M.P., et al.** Addressing climate change and food security: the role of crop improvement // *Nature Reviews Genetics*, 2020. – Vol. 21, No. 8. – P. 492–507.
- [5] **Ceccarelli, S.** Positive interpretation of genotype by environment interactions in relation to sustainability and biodiversity // *Plant Breeding*, 1996. – Vol. 115, No. 2. – P. 102–104.
- [6] **Petrova, E.N.** Morfologicheskaya izmenchivost' i produktivnost' yachmenya v usloviyakh stepnoy zony // *Vestnik NGSKhA*, 2019. – No. 1. – S. 39–44. [in Russian]
- [7] **Yusupov, R.Sh., Kamalova N.N., Akhmedov Sh.R.** Izuchenie priznakov produktivnosti yachmenya v usloviyakh oroshaemoy zony // *Sel'skoe khozyaystvo*, 2021. – No. 10. – S. 22–25. [in Russian]
- [8] **Bespalova, L.A., Murzina L.D., D'yachenko N. N.** Otsenka produktivnosti sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh Severnogo Kazakhstana // *Vestnik agrarnoy nauki*, 2019. – No. 6. – S. 20–24. [in Russian]
- [9] **Nazarenko, A.G., Kolomiets E.P.** Produktivnaya kustistost' kak selektsionnyy priznak yachmenya // *Agrobiologiya*, 2020. – No. 3. – S. 58–63. [in Russian]
- [10] **Senatorova, O.V., Klimova S.V., Drozdova N.E.** Izuchenie massy 1000 zeren u sortov yachmenya v raznykh ekologicheskikh usloviyakh // *Genetika i selektsiya rasteniy*, 2021. – No. 1. – S. 102–107. [in Russian]
- [11] **Kim, S.A., Orlov V.N., Khamraev A. B.** Statisticheskaya otsenka korrelyatsiy mezhdu morfologicheskimi priznakami i urozhaynost'yu yachmenya // *Агро XXI*, 2018. – No. 5. – S. 33–37. [in Russian]
- [12] **Zhang, Q., Li X., Wang J.** Structural and correlation analysis of agronomic traits in barley under drought conditions // *Journal of Integrative Agriculture*, 2021. – Vol. 20, No. 6. – P. 1643–1651.
- [13] **Abdullaev, A.A., Murzaev Zh.K., Sатыбалдиева G.B.** Otsenka belka i drugikh pokazateley kachestva zerna u sortov yachmenya // *Vestnik agrarnoy nauki*, 2020. – No. 6. – S. 45–49. [in Russian]
- [14] **Baraev, A.I., Iskakov Sh.Sh.** Sistema zemledeliya v usloviyakh Severnogo Kazakhstana. — Almaty: Nauka, 2003. — 312 s. [in Russian]
- [15] Popolnenie, sokhranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoy kollektcii pshenitsy, egilopsa i tritikale: metodicheskie ukazaniya. – SPb.: VNIIR im. N. I. Vavilova, 1999. – 61 s. [in Russian]

FIELD SCREENING OF SPRING BARLEY: YIELD, GRAIN QUALITY, AND ADAPTABILITY TO CLIMATIC CONDITIONS

Doliny Yu. Yu., Candidate of agricultural Sciences

Savin T.V., Candidate of biological Sciences

Zhirnova I. A., PhD

Miller E.A.

A.I. Baraev Scientific and Production Center for Grain Farming Nauchny, Shortandy District, Akmola Region, Kazakhstan

Annotation. Under the conditions of increasing climate instability, accompanied by fluctuations in temperature regimes and limited water availability, the study of the adaptive potential and productivity of cereal crops becomes particularly important. This research focuses on a comprehensive assessment of economically valuable traits in spring barley accessions of diverse ecological and geographical origins, cultivated under the conditions of Northern Kazakhstan. Field trials were conducted in 2022–2024 with a detailed analysis of grain yield, morphological characteristics, and quality parameters, including productive tillering, 1000-grain weight, number of grains per spike, and protein content. The results showed that yield levels were significantly influenced by water availability during critical growth stages. The application of correlation analysis, cluster analysis, and principal component analysis (PCA) made it possible to identify genotypes with high productivity, stability, and valuable quality traits. The accessions Ranniy, L-2014-MR, and Skhidny demonstrated the highest yields, while Tweed and Repriz were distinguished by high protein content. The findings can be integrated into modern breeding programs aimed at developing spring barley varieties adapted to arid farming conditions.

Keywords: spring barley, productivity, biometric traits, yield structure, genotypes.

ЖАЗДЫҚ АРПАНЫҢ ДАЛАЛЫҚ СКРИНИНГІ: ӨНІМДІЛІК, ДӘН САПАСЫ ЖӘНЕ КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРҒА БЕЙІМДІЛІК

Долинный Ю.Ю., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Савин Т. В., биология ғылымдарының кандидаты

Жирнова И. А., PhD

Миллер Е. А.

*А. И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы
Научный а., Шортанды ауданы, Ақмола облысы, Қазақстан*

Аңдатпа. Температуралық режимнің өзгеруі мен су ресурстарының шектеулі мөлшерімен қатар жүретін климаттық тұрақсыздығы артып келе жатқан заманда, дәнді дақылдардың бейімделу әлеуеті мен өнімділігін зерттеу ерекше маңызды. Бұл зерттеу Солтүстік Қазақстан жағдайында өсірілген әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі бар жаздық арпа сортүлгілерінің шаруашылыққа құнды белгілерін кешенді бағалауға арналған. 2022-2024 жылдары өнімділік, 1000 дәнді дақылдар салмағы, масақтан алынған дәндер саны және ақуыз құрамын қоса алғанда, егіншілікті, морфологиялық сипаттамаларды және сапалық көрсеткіштерді егжей-тегжейлі талдай отырып, далалық сынақтар жүргізілді. Нәтижелер өсімдіктің дамуының сындарлы фазаларында ылғалмен қамтамасыз етілу деңгейі өнімділікке елеулі әсер ететінін көрсетті. Корреляциялық талдау, кластерлік талдау және бас компоненттерді талдау (PCA) әдістерін қолдану арқылы жоғары өнімділікке, тұрақтылыққа және құнды сапалық сипаттарға ие генотиптер анықталды. «Ранний», L-2014-MP және «Схидный» сорт үлгілері ең жоғары өнімділікпен ерекшеленсе, Tweed және «Реприз» жоғары ақуыз мөлшерімен танылды. Алынған нәтижелер аридті егіншілік жағдайларына бейімделген жаздық арпа сорттарын шығару мақсатындағы заманауи селекциялық бағдарламаларда пайдаланылуы мүмкін.

Тірек сөздер: жаздық арпа, өнімділік, биометриялық көрсеткіштер, өнім құрылымы, генотиптер.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ ЖИТНЯКА ДЛЯ ПОЛУПУСТЫННЫХ УСЛОВИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Еспанов А.М.^{1*}, научный сотрудник

os.shalkar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3338-1180>

Есимбекова М.А.², доктор биологических наук

minura.esimbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9675-8822>

Такаева М.К.¹, кандидат сельскохозяйственных наук

os.shalkar@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-7029-0932>

¹Приаральская опытная станция генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова – филиал ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», Шалкар, Актюбинская область, Казахстан

² ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», посёлок Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты оценки коллекции житняка (*Agropyron Gaertn.*), 100 образцов, трёх видов на засухоустойчивость и продуктивное долголетие, собранных экспедициями Приаральской опытной станции генетических ресурсов растений им. Н.И.Вавилова в 2006-2007 годы в Западном, Северо-Западном и Центральном Казахстане. Важной стратегией улучшения сельскохозяйственных культур является поиск генетических образцов, которые эволюционировали в суровых климатических условиях и адаптировались к ним. В этом отношении, новый экспедиционный материал всегда представляет собой источник признаков для интродукционного использования.

Метеорологические условия 2009-2024 гг. позволили оценить коллекцию на генетически обусловленную устойчивость образцов к стрессовым факторам окружающей среды. Дифференциация образцов житняка по эколого-географическим группам и экотипам позволила установить связь генотипов, имеющих признак высокого продуктивного долголетия и высокой засухоустойчивости – с их распространенностью в определенных географических местах обитания. По всем видам житняка лучшими экотипами внутри видов по продуктивному долголетию были образцы, происшедшие из районов Прикаспия. Это дает основание предположить, что формирование комплексной устойчивости экотипов житняка происходило не только в условиях засухи, но и засоления почв, присущих этому региону. Выделенные источники высокого продуктивного долголетия и засухоустойчивости рекомендованы для использования в селекционном процессе.

Введение. Житняк (*Agropyron Gaertn.*) – наиболее распространенный многолет-ний злак сухих степей и полупустынь, а также основной компонент травостоев культурных пастбищ и сенокосов вышеназванных зон.

Исследователи указывают, что растения житняка на одном месте сохраняются в течение 7-40 лет [1, 2], а в условиях полупустыни 20 – 24 года, при этом они способны давать продуктивность, превышающую такую у естественной растительности [3].

Житняк, по долголетию, не имеет равных себе среди многолетних кормовых злаков [4]. Растения житняка обладают очень высокой долголетностью – 10–20 лет и более. Это отмечают исследователи культуры житняка как в пределах житняковой зоны Евразии, так и в Северной Америке [5]. Долголетие травостоев житняка объясняется его высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, а также само строение куста предохраняет его в некоторой степени от пагубного влияния сильных морозов. Отдельные авторы объясняют долголетие посевов житняка наряду с высокими засухоустойчивостью и зимостойкостью ещё и хорошим вегетативным возобновлением и семенным восстановлением травостоя [6]. В настоящее время в условиях потепления климата растет особый научный интерес к этой культуре [7].

Важной стратегией улучшения сельскохозяйственных культур является поиск генетических образцов, которые эволюционировали в суровых климатических условиях и

поэтому адаптировались к ним. Они в огромном количестве представлены в генбанках всего мира, однако большинство из этих образцов требует изучения и детального описания [8]. Большой интерес представляют коллекционные дикорастущие образцы житняка, произрастающие на территории Республики Казахстан, особенно, собранные в сухостепной и полупустынных зонах. Общей задачей селекции житняка является повышение устойчивости сортов к экстремальным факторам среды, в том числе специализированных для пустынного кормопроизводства, залужению солонцово-солончаковых комплексов, устойчивых к болезням и вредителям.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на богарном участке Приаральской опытной станции генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова филиале ТОО "ЮЗНИИЖИР", далее ПрОСГРР, расположенной в полупустынной зоне Актюбинской области.

Объектом исследований были 100 образцов, представленных 3 видами и подвидами житняка (Житняк гребневидный (*Agropyron cristatum subsp. pectinatum* (Bieb.), Житняк сибирский (*A. fragile*(Roth) Candargy, житняк пустынный (*A. desertorum* (Fisch.exLink) Schult.), собранных экспедициями опытной станции в 2006-2007 годы в Западном, Северо-Западном и Центральном Казахстане, в том числе 8 сортов житняка казахстанской и российской селекции. Распределение видов и образцов коллекции житняка согласно эколого-географических групп и экотипов экспедиционных, находившихся в изучении, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение видов и образцов житняка в коллекционном питомнике по эколого-географическим группам и экотипам

| № п/п | Название вида, группы и экотипа | Количество образцов, шт. |
|-------|---|--------------------------|
| 1 | <i>Житняк гребневидный</i> I. Казахстано-Сибирская сухостепная группа 1. Урало-Мугоджарский экотип 2. Сибирско-Североказахстанский экотип II. Казахстанская пустынно-степная группа 1. Прикаспийский пустынно-степной экотип 2. Центрально-Казахстанский пустынный экотип | 23 18 17 7 |
| 2 | <i>Житняк пустынный</i> I. Казахстанская сухостепная группа 1. Казахстанский пустынно-степной экотип | 11 |
| 3 | <i>Житняк сибирский</i> I. Прикаспийская пустынно-степная группа 1. Западно - Казахстанский пустынно- степной экотип 2. Тургайский пустынно-степной экотип 3. Каспийско-аральский II. Среднеазиатская группа 1. Бозойский экотип | 18 1 1 1 |
| 4 | Нет информации о происхождении | 3 |
| | Всего | 100 |

Большинство образцов житняка гребневидного представлены Урало-Мугоджарским и Сибирско-Североказахстанским экотипами Казахстанско-Сибирской сухостепной группы и Прикаспийским пустынно-степным экотипом Казахстанской пустынно-степной группы. Житняк пустынный представлен образцами Казахстанского пустынно-степного экотипа Казахстанской сухостепной группы, а житняк сибирский представлен образцами Западно-Казахстанского пустынно-степного экотипа Прикаспийской пустынно-степной группы.

Климат места расположения станции резко континентальный, среднегодовое количество осадков 155 – 165 мм. Из-за отсутствия осадков в весенне-летний период часто

наблюдаются атмосферные засухи. Почвы супесчаные, светло-каштановые, легкого механического состава, с содержанием гумуса не более 0,5 %.

Питомник был заложен 26 апреля 2009 года, по черному пару рассадным способом с индивидуальным стоянием растений по 20 растений на делянке, с площадью делянки 3 кв.м., в 4-х кратной повторности, из них 2 на кормовую и 2 на семенную продуктивность. За стандарт принят сорт житняка сибирского Актюбинский узкоколосый местный, относящийся к каспийско-аральскому экотипу. Наблюдение велось на протяжении 16 лет по 2024 г.

Учеты и наблюдения проводились согласно методики кормового отдела ВИР (1985) [9]. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Б.А.Доспехову "Методика полевого опыта" [10]. Необходимо различать продуктивное долголетие старовозрастных посевов житняка (более 20 лет) с самовозобновлением травостоя от семян самосева и продуктивное долголетие образцов с конкретным количеством растений на делянке в коллекционном питомнике житняка с индивидуальным размещением растений. В нашем случае самовозобновления травостоя за счет всходов от самосева нет и продуктивность образцов учитывается только на растениях произрастающих с первого года эксперимента.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия 2009-2024 гг. были настолько различными, что позволили оценить коллекцию на генетически обусловленную устойчивость образцов к стрессовым факторам окружающей среды. В среднем по годам выпало на 6,0 мм осадков меньше многолетней нормы. Из 16 лет только в 2015-2016 и 2023-2024 сельскохозяйственных годах выпало существенно больше осадков чем обычно (+79,7 мм и +199 мм соответственно), в 6 годах выпало осадков приблизительно на уровне многолетних показателей. В целом, по количеству выпавших осадков за вегетацию прошедший период можно характеризовать как не благоприятный для роста и развития житняка.

В Северном Приаралье при годовом количестве осадков 160 мм продуктивность зеленой массы житняка в основном зависит от влаги, которая накапливается в почве с октября до начала отрастания растений весной (средняя дата начала отрастания приходится на 8 апреля). Коэффициент корреляции между указанными переменными 0,87. Согласно этого критерия благоприятными для роста и развития растений житняка были 2009, 2010, 2016 и 2018 годы. Крайне неблагоприятными по осадкам в осенне-зимне-весенний период были 2012, 2013, 2015 и 2021 годы. В остальные годы сумма осадков, создающих запас влаги в почве, была на уровне среднемноголетних показателей.

Температурный режим в период вегетации имеет важное значение для характеристики условий формирования урожая кормовой массы и семян житняка. По средней температуре воздуха в мае, июне и июле месяцах можно судить о степени благоприятности погодных условий конкретного года для роста и развития растений житняка. По данному показателю все годы исследований, кроме 2016 и 2024 годов, были жарче обычного. Однако и среди них выделяются годы с наименее комфортными, даже стрессовыми температурами воздуха. Это 2012, 2013, 2015 и 2021 годы в которых при крайне низкой обеспеченности почвы осенне-зимне-весенними осадками средняя температура воздуха в период вегетации была на 2,3-3,7°C выше обычного.

Таблица 2 – Метеорологические данные за годы исследования (2008 – 2024 гг.)

| Годы | Осадки за с/х год, мм | Отклонение от средне- многолетнего, +/- мм | Осадки с октября по март, мм | Среднегодовая температура воздуха, С ⁰ | Отклонение от средне-многолетнего, +/- | Среднемесячная температура воздуха за май-июль |
|---------|--------------------------|--|---------------------------------|---|--|--|
| 2009 | 167,0 | +7,0 | 106 | 7,0 | +0,4 | 22,0 |
| 2010 | 114,9 | -45,1 | 110 | 7,9 | +1,3 | 24,1 |
| 2011 | 120,0 | -40,0 | 78 | 6,0 | -0,6 | 23,1 |
| 2012 | 116,3 | -43,7 | 49 | 7,2 | +0,6 | 24,7 |
| 2013 | 120,4 | -39,6 | 53 | 8,7 | +2,1 | 23,1 |
| 2014 | 108,3 | -51,2 | 70 | 6,3 | -0,3 | 23,6 |
| 2015 | 85,0 | -75,0 | 42 | 7,4 | +0,8 | 23,7 |
| 2016 | 230,7 | +70,7 | 135 | 8,6 | +2,0 | 21,8 |
| 2017 | 173,5 | +13,5 | 81 | 7,8 | +1,2 | 22,4 |
| 2018 | 137,0 | -23,0 | 125 | 6,1 | -0,5 | 22,8 |
| 2019 | 150,0 | -10,0 | 89 | 7,4 | +0,8 | 23,7 |
| 2020 | 173,0 | +13,0 | 77 | 8,3 | +1,7 | 24,1 |
| 2021 | 103,0 | -57,0 | 67 | 8,6 | +2,0 | 25,5 |
| 2022 | 152,0 | -8,0 | 92 | 7,8 | +1,2 | 22,5 |
| 2023 | 159,0 | -1,0 | 97 | 9,5 | +2,9 | 24,0 |
| 2024 | 353,0 | +199 | 146 | 8,9 | +2,3 | 21,9 |
| Среднее | 154,0 | -6,0 | 84,7 | 7,6 | +1,12 | 23,3 |

Таблица 3 - Годы исследований с критическими факторами среды

| № п/п | Фактор | Сельскохозяйственные годы | | | | | | |
|-------|---|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 2009-2010 | 2011-2012 | 2012-2013 | 2013-2014 | 2014-2015 | 2020-2021 | 2022-2024 |
| 1 | Критически низкий уровень осадков за сельскохозяйственный год | | * | * | | | * | * |
| 2 | Крайне высокая температура воздуха в период вегетации | | * | * | | | * | * |
| 3 | Критически низкие температуры воздуха в зимний период | * | * | | * | | | |
| 4 | Низкий уровень снежного покрова | | * | | | | * | |
| | Количество факторов за год | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 |

Таким образом, по двум критериям - осадки в осенне-зимний, ранневесенний период и температура воздуха в период интенсивной вегетации четыре года были определены как крайне неблагоприятные для роста и развития житняка. При рассмотрении таких факторов условий окружающей среды как критически низкие температуры воздуха и слабый снежный покров в зимний период, определяющих условия успешной перезимовки, к неблагоприятным прибавляются еще и зима 2009-2010 и 2013-2014 годов. При этом неблагоприятным по всем 4 факторам оказался 2011-2012 сельскохозяйственный год, характеризующийся холодной, малоснежной зимой, низкими запасами влаги в корнеобитаемом слое почвы и повышенными весенне-летними температурами воздуха.

Общепризнано, что ширококолосый житняк гребневидный по отношению к влагообеспеченности относится к мезофитам, а узкоколосые виды житняка - пустынный и сибирский, обладающие высокой способностью противостоять засухе, относятся к ксерофитам. Природно-климатические условия места расположения ПрОСГРР, находящейся в полупустынной зоне Северного Приаралья, наиболее подходят для полевой оценки коллекций сельскохозяйственных культур по устойчивости к стрессовым факторам среды. Согласно методике [9] засухоустойчивость - реакция растений на засуху определяется в годы с выраженной засухой, когда обнаруживается засыхание растений от недостатка влаги. Наблюдения проводятся на семенных посевах в критический период (формирование тетрад в пыльниках или в фазу цветения). Оценка реакции растений на засуху производят в баллах: от 1 до 9.

В процессе оценки данного набора коллекции житняка на засухоустойчивость в полевых условиях по морфологическим признакам было установлено, что находившиеся в изучении дикорастущие образцы житняка сибирского и пустынного обладают высокой (7 баллов), а отдельные образцы житняка пустынного Вк-4782, Вк-4747, Вк-4588, Вк-4619 из Западно-Казахстанской области и Вк-356 из Костанайской области и житняка сибирского Вк-364, Вк-365, Вк-368 из Атырауской области и Вк-360, Вк-373 из Актюбинской области, очень высокой (9 баллов) засухоустойчивостью. Экспедиционные образцы житняка гребневидного по засухоустойчивости были менее устойчивыми. У них показатель устойчивости к засухе, в зависимости от образца, варьировал от 1 до 7 баллов. При этом образцы этого вида прикаспийского пустынно-степного экотипа из казахстанской пустынно-степной группы были наиболее засухоустойчивыми (7 баллов).

Изучение вопросов продуктивного долголетия у 7 видов и разновидностей житняка проводилось нами ранее в условиях полупустыни Северного Приаралья [11]. По результатам этих исследований было установлено, что 3 вида житняка: житняк песчаный – *A. cristatum subsp. sabulosum*, произрастающий в песчаных степях Европы, житняк донской – *A. tanaiticum* Nevski по мнению исследователей являющийся древним гибридом *A. dasyanthum* x *A. fragile*, популяции которого сформировались в результате поглощения донских

популяций *A. dasyanthum*, продвигавшимся в конце плейстоцена на запад, житняком сибирским (*A. fragile*) [12] и житняк тарбагатайский (*A. cristatum* subsp. *tarbagataicum* (*Ploth*) Tzvel), эндемик Восточного Казахстана, в наших условиях значительно уступают местным видам по показателю продуктивного долголетия. Поэтому в данном исследовании интерес для коллекционной оценки представляли оставшиеся 4 вида и разновидности житняка, собранные экспедицией нашей опытной станции на территории Западного, Северо-Западного и Центрального Казахстана.

По мнению исследователей, житняк более продуктивен со второго по пятый год жизни [13,14], а в некоторых случаях – на 4-й год продуктивность начинает снижаться [15].

Полевая оценка образцов в жестких условиях Северного Приаралья показала, что максимальной урожайностью зеленой массы обладали на 3-й год изучения. Коллекционное изучение образцов житняка в различных природно-климатических условиях, позволяет выделить ценный исходный материал для дальнейшего использования в селекции [16, 17, 18, 19].

В нашем эксперименте наиболее продуктивными были растения житняка во второй год жизни, затем идет постепенное ее снижение и после восьмого года жизни наблюдается дифференциация образцов по степени продуктивного долголетия. На второй год жизни (2011 год) приходится наибольшее количество неблагоприятных погодных факторов (таблица 3), что негативно сказывается на состоянии растений в последующие годы. В таких условиях только генотипы с высокой приспособленностью к экстремальным факторам среды могут успешно расти и развиваться в последующие годы. Разделение образцов житняка по эколого-географическим группам и экотипам позволило установить связь генотипов с высоким продуктивным долголетием с их распространенностью в определенных географических местах обитания.

Среди образцов житняка гребневидного, которые значительно уступают по продуктивному долголетию другим видам житняка, находившимся в изучении, отдельные образцы прикаспийского пустынно-степного экотипа казахстанской пустынно-степной группы, даже на 15 год опыта сохранили в живом виде свыше 60% растений (таблица 4). Образцы сибирско-североказахстанского экотипа казахстанско-сибирской сухостепной группы на 12 год полностью погибли.

Образцы узкоколосых житняков в целом, обладая высокой засухоустойчивостью, имели выживших растений на 16 год изучения до 91 % у житняка пустынного и до 98% у житняка сибирского. При этом растения житняка сибирского прикаспийской пустынно-степной группы тургайского пустынно-степного экотипа, представленного одним образцом, и житняка сибирского среднеазиатской группы бозойского экотипа (сорт Таукумский гибридный), на конец эксперимента полностью выпали из травостоя. У стандартного сорта житняка сибирского Актюбинский узкоколосый местный, относящегося к каспийско-аральскому экотипу прикаспийской пустынно-степной группы на конец эксперимента сохранились 69% растений и урожайность сухой массы в среднем за 2022-2024 годы составила 199 г/м² (таблица 4).

Наблюдается такая тенденция, что по всем видам житняка лучшими экотипами внутри видов по продуктивному долголетию были образцы, происхождением из районов Прикаспия. Это объясняется, на наш взгляд тем, что признаки устойчивости к стрессовым факторам среды (засухоустойчивость, жаростойкость, солеустойчивость) имеют одинаковую физиолого-биохимическую природу. Поэтому формирование экотипов житняка в этой местности проходило в условиях естественного отбора не только на засухоустойчивость, но и на устойчивость к засолению почв. Прикаспийская низменность расположена в зоне полупустынь, и для нее характерны светло-каштановые солонцеватые почвы, в поглощающем комплексе которых содержится натрий. Вероятно, эволюция растений житняка здесь протекала в направлении приобретения комплексной устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Таблица 4 – Характеристика эколого-географических групп и экотипов коллекции житняка по средней урожайности и сохранности растений в зависимости от возраста травостоя (2009 - 2024 годы)

| Название эколого-географических групп и экотипов | 2009-2012 | | 2013-2016 | | 2017-2020 | | 2021-2024 | |
|---|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| | Урожайность сухой массы, г/м ² | Доля выживших растений, % | Урожайность сухой массы, г/м ² | Доля выживших растений, % | Урожайность сухой массы, г/м ² | Доля выживших растений, % | Урожайность сухой массы, г/м ² | Доля выживших растений, % |
| <i>Житняк гребневидный Agropyron cristatum subsp.pectinatum (Bieb) Tzvel.</i> | | | | | | | | |
| I. Казахстано-Сибирская сухостепная группа | | | | | | | | |
| 1.Урало-Мугоджарский экотип | 295 | 91 | 247 | 85 | 154 | 64 | 89 | 12 |
| 2.Сибирско-Североказахстанский экотип | 271 | 82 | 165 | 56 | 62 | 15 | 0 | 0 |
| II. Казахстанская пустынно-степная группа | | | | | | | | |
| 1.Прикаспийский пустынно-степной экотип | 325 | 99 | 286 | 93 | 259 | 87 | 178 | 63 |
| 2.Центрально-Казахстанский пустынный экотип | 286 | 98 | 265 | 82 | 198 | 34 | 91 | 15 |
| <i>Житняк пустынный Agropyron desertorum (Fisch) Schult</i> | | | | | | | | |
| I. Казахстанская сухостепная группа | | | | | | | | |
| 1. Казахстанский пустынно-степной экотип | 288 | 99 | 275 | 97 | 276 | 95 | 185 | 91 |
| <i>Житняк сибирский Agropyron sibiricum (Willd) P.B. Agrost</i> | | | | | | | | |
| I. Прикаспийская пустынно-степная группа | | | | | | | | |
| 1. Западно-Казахстанский пустынно-степной экотип | 295 | 100 | 264 | 98 | 269 | 98 | 254 | 98 |
| 2. Тургайский пустынно-степной экотип | 237 | 92 | 218 | 88 | 142 | 64 | 0 | 0 |
| 3. Каспийско-аральский экотип * | 331 | 100 | 288 | 98 | 267 | 87 | 199 | 69 |
| II. Среднеазиатская группа | | | | | | | | |
| 1. Бозойский экотип | 328 | 100 | 316 | 97 | 253 | 81 | 0 | 0 |

Примечание: * - экотип стандартного сорта житняка "Актюбинский узкоколосый местный"

В таблице 5 представлены выделившиеся по урожайности сухой кормовой массы коллекционные образцы житняка с высоким продуктивным долголетием. Наиболее продуктивными по урожаю сена на 16-ый год жизни оказались образцы дикорастущего житняка сибирского Вк-364, Вк-365 из Индерского района, Вк-368 из Маханбетского района Атырауской области и Вк-363 и 360 из Байганинского района Актыбинской области. На уровне стандартного сорта были дикорастущие коллекционные образцы житняка пустынного Вк-4782, Вк-4747 из Западно-Казахстанской области и Вк-356 из Жангелдинского района Костанайской области.

В таблице также представлены два дикорастущих коллекционных образца житняка гребневидного Вк-352 и Вк-353 из Байганинского района Актыбинской области. Из всех образцов гребневидного житняка, изучавшихся в этом эксперименте, только эти два образца из Прикаспийской пустынно-степной группы сохранили продуктивность сухой кормовой массы на 16-ый год пользования на уровне чуть меньше уровня стандартного сорта.

Таблица 5- Выделившиеся по урожайности сухой кормовой массы коллекционные образцы житняка с высоким продуктивным долголетием

| № ката- лога | Название, вид и происхождение | Урожайность сухой массы, г/м ² | | | |
|-----------------|---|---|--------|---------------------------|-----------|
| | | На 2-ой год жизни | % к st | На 16- ый год жизни | % к st |
| 27634 | Актыбинский узкоколосый местный, <i>Agropyron sibiricum</i> , Актыбинская область | 495 | - | 175 | - |
| Вк-352 | Дикорастущий, <i>Agropyron cristatum</i> , Актыбинская область, Байганинский район | 540 | 109 | 147 | 84 |
| Вк-353 | Дикорастущий, <i>Agropyron cristatum</i> , Актыбинская область Байганинский район | 529 | 107 | 139 | 79 |
| Вк-4782 | Дикорастущий, <i>Agropyron desertorum</i> , Западно Казахстанская область | 510 | 103 | 167 | 95 |
| Вк-4747 | Дикорастущий, <i>Agropyron desertorum</i> , Западно Казахстанская область | 485 | 98 | 165 | 94 |
| Вк-356 | Дикорастущий, <i>Agropyron desertorum</i> , Костанайская область, Жангельдинский район | 499 | 101 | 161 | 92 |
| Вк-364 | Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Атырауская область, Индерский район | 441 | 89 | 234 | 134 |
| Вк-365 | Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Атырауская область, Индерский район | 455 | 92 | 234 | 134 |
| Вк-360 | Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Актыбинская область, Байганинский район | 431 | 87 | 228 | 130 |
| Вк-373 | Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Актыбинская область, Байганинский район | 451 | 91 | 226 | 129 |
| Вк-368 | Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Атырауская область, Маханбетский район | 441 | 89 | 229 | 131 |
| | НСР 05 | 14,4 | | 10,2 | |

В благоприятные по погодным условиям годы, особенно это контрастно видно по растениям второго года пользования, более урожайными были образцы житняка гребневидного и пустынного видов. При неблагоприятных условиях лучшими по продуктивности становятся образцы житняка сибирского. Возможно это объясняется тем, что почвы экспериментального участка супесчаные, лёгкого механического состава. А житняк сибирский в естественных условиях распространен, в отличии от пустынного и гребневидного житняка, на песчаных почвах и для него в условиях стресса хотя бы один фактор (почва) является адаптированным. Это дает основание полагать, что создание

межвидовых гибридов из житняка пустынного и житняка сибирского позволит создать генотипы с более высоким гомеостазом.

Все образцы житняка, представленные в 5 таблице, рекомендуются нами как источники высокого продуктивного долголетия для использования в селекции сортов этой ценной кормовой культуры в условиях полупустынной зоны Юго-Западного Казахстана.

Заключение. Таким образом, коллекционное изучение образцов житняка трёх видов позволило выделить ценный исходный материал житняка с продуктивным долголетием для селекционной работы в полупустынных условиях Юго-Западного Казахстана.

Дифференциация образцов житняка по эколого-географическим группам и экотипам позволила установить связь генотипов, имеющих признак высокого продуктивного долголетия и высокой засухоустойчивости с их распространенностью в определенных географических местах обитания. По всем видам житняка лучшими экотипами внутри видов по продуктивному долголетию были образцы, происхождением из районов Прикаспия. Это дает основание предположить, что формирование комплексной устойчивости экотипов житняка проходило не только в условиях засухи, но и засоления почв, присущих этому региону.

На супесчаных почвах полупустыни Северного Приаралья из узкоколосых видов житняка при благоприятных погодных условиях более продуктивны образцы пустынного вида, при неблагоприятных условиях меньше депрессируют по урожайности коллекционные образцы житняка сибирского.

Благодарность. Исследования проведены в рамках реализации Программно-целевого финансирования по ГРП Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR22885305 «Селекционно-генетическая технология развития систем долго-срочного хранения, восстановления, мониторинга и рационального использования агробиоразнообразия, как базовой основы улучшения селекционных программ РК»).

Литературы:

- [1] **Турсунов**, и др. Научные основы создания кормовой базы животноводства в Киргизии. Фрунзе, 1981. – С. 72-79.
- [2] **Жакипова, Г.**, Кушенов К. Изменение кормового качества долголетнего житняка в аридной зоне. // Вестник с/х науки Казахстана, 2006. – № 12. – С.21-22.
- [3] **Юрченко, В.Я.** К вопросу о долголетию посевов житняка. // В кн.: Улучшение и рациональное использование пустынных пастбищ Казахстана. А. «Кайнар», 1975. – С. 74-83.
- [4] **Бухтеева, А.В.** Оценка коллекции житняка на Приаральской опытной станции. // Бюллетень ВИР, вып.133. – Л., 1983. – С.32-36.
- [5] **Бухтеева, А.В.**, Дзюбенко Н.И., Малышев Л.Л. Кочегина А.А. Генетические ресурсы житняка *Agropyron Gaertn.* // Под редакцией Т. Н. Смекаловой / Федеральный Исследовательский Центр «Всероссийский Институт Генетических Ресурсов Растений им. Н. И. Вавилова» / – СПб: ВИР, 2016. – 268 с. ISBN 978-5-905954-25-2
- [6] **Какежанова, З.Е.**, Уахитов Ж.Ж., Аскарлов С.У., Альмишева Т.У. Сравнительная оценка различных агротехнических способов улучшения (омоложения) старовозрастных посевов житняка // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный), 2022. – №1 (112). – С. 127-137.
- [7] **Айнебекова, Б.А.**, Ержанова, С.Т., Сейтбатталова, А.И., Камбарбеков, Е.А. Изучение коллекции *Agropyron Gaertn* по основным хозяйственно-ценным и биологическим признакам в условиях Юго-Востока Казахстана // Интеллект, идея, инновация, 2021. – №3. – С.54-62.
- [8] **Cobb, J.N.**, De Clerck G., Greenberg A. etal. Next-generation phenotyping: requirements and strategies forenhancing our understanding of genotype–phenotyperelationships and its relevance to crop improvement // *Theor. Appl. Genet.* 2013. V. 126. № 4. P. 867–887. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2066-0>
- [9] **Иванов, А.И.** Методические указания по изучению многолетних кормовых культу. – Л., 1985. – 48 с.
- [10] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований):учеб.пособие для вузов // Доспехов Б.А. – М., 2012. – 352 С.

[11] **Такаева, М.К.**, Еспанов А.М. Характеристика видов житняка по продуктивному долголетию в условиях Северного Приаралья//Матер. Междунар. Науч.-практ. Конф.» Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья», Кызылорда 2-3 ноябр.2012. – С.135-138.

[12] **Цвелев, Н.Н.** Злаки СССР //Изд. "Наука", Ленинградское отделение,1976. – 147 с.

[13] **Абдуллаев, К.К.**, Бекенова Л.В. Создание исходного материала для селекции житняка в Северо-Восточной зоне Казахстана. // Вестник с/х науки Казахстана, 2004. – №3. – С.6.

[14] **Рамазанов, К.**, Исмаилов Б., Айнабекова А. Развитие и продуктивность узко- и ширококолосых житняков. // Вестник с/х науки Казахстана, 1982. – № 3. – С.31-35.

[15] **Мустафина, Н.М.** Агробиологическое изучение коллекции житняка различного эколого-географического происхождения в условиях Акмолинской области // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный), 2019. – №2 (101). – С.36-47.

[16] **Диденко, И.Л.**, И.Л Диденко, В.Б. Лиманская, Р.С. Сарсенгалиев, Г.Х. Шектыбаева, Г.К. Иманбаева. Изучение коллекции дикорастущего житняка сухих степей Западного Казахстана на выявление полезных признаков [Текст] // Пермский аграрный вестник (2021) 3 (35):28-36. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_35_28

[17] **Диденко, И.Л.**, Лиманская, В.Б., Иманбаева Г.К., Мукин К.Б. Интродукция житняка как способ сохранения генофонда культуры //Изденістер, нәтижелер –Исследования, результаты, 2024 – С. 304-315. ISSN2304-3334. <http://dx.doi.org/10.37884/2-1-2024/567>

[18] **Деревянникова, М.В.**, Чумакова В.В, Чумаков В.Ф. Перспективный исходный материал для селекции житняка гребневидного в условиях Ставропольского края//научно-производственный журнал «Кормопроизводство», 2020. – №5. – С.39-41. <https://doi.org/10.33952/2542-0720-2020-4-24-42-48>

[19] **Кравцов, В.А.** Создание и оценка нового исходного материала житняка сибирского (*Agropyron sibiricum* (Wild) Beauv.) с повышенной семенной и кормовой продуктивностью в условиях Центрального Предкавказья // Автореферат канд.с-х.н., Астрахань, 2009. – 27 с.

References:

[1] **Tursunov, i dr.** Nauchnye osnovy sozdaniya kormovoj bazy zhivotnovodstva v Kirgizii. Frunze, 1981. – S. 72-79. [in Russian].

[2] **Zhakupova, G.**, Kushenov K. Izmenenie kormovogo kachestva dolgoletnego zhitnjaka v aridnoj zone. // Vestnik s/h nauki Kazahstana, 2006. – № 12. – S.21-22. [in Russian].

[3] **Jurchenko, V. Ja.** K voprosu o dolgoletii posevov zhitnjaka. // V kn.: Uluchshenie i racional'noe ispol'zovanie pustynnyh pastbishh Kazahstana. A. «Kajnar», 1975. – S. 74-83. [in Russian].

[4] **Buhteeva, A.V.** Ocenka kollekcii zhitnjaka na Priaral'skoj opytnoj stancii. // Bjulleten' VIR, vyp.133. – L., 1983. – S.32-36. [in Russian].

[5] **Buhteeva, A.V.**, Dzubenko N.I., Malyshev L.L. Kochegina A.A. Geneticheskie resursy zhitnjaka Agropyron Gaertn. //Pod redakciej T. N. Smekalovoj / Federal'nyj Issledovatel'skij Centr «Vserossijskij Institut Geneticheskikh Resursov Rastenij im. N. I. Vavilova» / – SPb: VIR, 2016. – 268 s. ISBN 978-5-905954-25-2 [in Russian].

[6] **Kakezhanova, Z.E.**, Uahitov Zh.Zh., Askarov S.U., Al'misheva T.U. Sravnitel'naja ocenka razlichnyh agrotehnicheskikh sposobov uluchshenija (omolozhenija) starovozrastnyh posevov zhitnjaka // Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina (mezhdisciplinarnyj), 2022. – №1 (112). – S. 127-137. [in Russian].

[7] **Ajnebekova, B.A.**, Erzhanova, S.T., Sejtballalova, A.I.,Kambarbekov, E.A. Izuchenie kollekcii Agropyron Gaertn po osnovnym hozjajstvenno-cennym i biologicheskim priznakam v uslovijah Jugovostoka Kazahstana // Intellekt, ideja, innovacija, 2021. – №3. – S.54-62. [in Russian].

[8] **Cobb, J.N.**, De Clerck G., Greenberg A. etal. Next-generation phenotyping: requirements and strategies forenhancing our understanding of genotype–phenotyperelationships and its relevance to crop improvement //Theor. Appl. Genet. 2013. V. 126. № 4. P. 867–887. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2066-0>

[9] **Ivanov, A.I.** Metodicheskie ukazaniya po izucheniju mnogoletnih kormovyh kul'tu. – L., 1985. – 48 s. [in Russian].

[10] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov

issledovaniy) :ucheb.posobie dlja vuzov // Dosphehov B.A. – M., 2012. – 352 S. [in Russian].

[11] **Takaeva, M.K.**, Espanov A.M. Harakteristika vidov zhitnjaka po produktivnomu dolgoletiju v uslovijah Severnogo Priaral'ja//Mater. Mezhdunar. Nauch.-prakt. Konf.» Nauchno-innovacionnye osnovy razvitiya risovodstva v Kazahstane i stranah zarubezh'ja», Kyzylorda 2-3 nojabr.2012. – S.135-138. [in Russian].

[12] **Cvelev, N.N.** Zlaki SSSR //Izd. "Nauka", Leningradskoe otdelenie,1976. – 147 s. [in Russian].

[13] **Abdullaev, K.K.**, Bekenova L.V. Sozdanie ishodnogo materiala dlja selekcii zhitnjaka v Severo-Vostochnoj zone Kazahstana. // Vestnik s/h nauki Kazahstana, 2004. – №3. – S.6. [in Russian].

[14] **Ramazanov, K.**, Ismailov B., Ajnabekova A. Razvitie i produktivnost' uzko- i shirokokolosyh zhitnjakov. // Vestnik s/h nauki Kazahstana, 1982. – № 3. – S.31-35. [in Russian].

[15] **Mustafina, N.M.** Agrobiologicheskoe izuchenie kollekcii zhitnjaka razlichnogo jekologo-geograficheskogo proishozhdenija v uslovijah Akmolinskoj oblasti // S.Sejfullin atyndary Qazaq agrotehnikalyk universitetiniñ Fylym zharshysy (pənaralyq) Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina (mezhdisciplinarnyj), 2019. – №2 (101). – S.36-47. [in Russian].

[16] **Didenko, I.L.**, I.L Didenko, V.B. Limanskaja, R.S. Sarsengaliev, G.H. Shektybaeva, G.K. Imanbaeva. Izuchenie kollekcii dikorastushhego zhitnjaka suhij stepej Zapadnogo Kazahstana na vyjavlenie poleznyh priznakov [Tekst] // Permskij agrarnyj vestnik (2021) 3 (35):28-36. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_35_28 [in Russian].

[17] **Didenko, I.L.**, Limanskaja, V.B., Imanbaeva G.K., Mukin K.B. Introdukcija zhitnjaka kak sposob sohraneniya genofonda kul'tury //Izdenister, nətizheler –Issledovaniya, rezul'taty, 2024 – S. 304-315. ISSN2304-3334. <http://dx.doi.org/10.37884/2-1-2024/567> [in Russian].

[18] **Derevjannikova, M.V.**, Chumakova V.V, Chumakov V.F. Perspektivnyj ishodnyj material dlja selekcii zhitnjaka grebnevidnogo v uslovijah Stavropol'skogo kraja//nauchno-proizvodst-vennyj zhurnal «Kormoproizvodstvo», 2020. – №5. – S.39-41. <https://doi.org/10.33952/2542-0720-2020-4-24-42-48> [in Russian].

[19] **Kravcov, V.A.** Sozdanie i ocenka novogo ishodnogo materiala zhitnjaka sibirskogo (*Agropyron sibiricum* (Wild) Beauv.) s povyshennoj semennoj i kormovoj produktivnost'ju v uslovijah Central'nogo Predkavkaz'ja // Avtoreferat kand.s-h.n., Astrahan', 2009. – 27 s. [in Russian].

ОҢТҮСТІК-БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТТІ ЖАҒДАЙЫНА АРНАЛҒАН ЕРКЕКШӨПТІҢ ҰЗАҚ ЖЫЛБӨЙІ ӨНІМДІЛІКТІ БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛЫ

Еспанов А.М.^{1*}, ғылыми қызметкер

Есимбекова М.А.², биология ғылымдарының докторы

Тақаева М.Қ.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

¹ «Оңтүстік-Батыс мал және өсімдік шаруашылығы ФЗИ» ЖШС филиалы – өсімдіктер генетикалық қорының Н.И.Вавилов атындағы Арал өңірі тәжірибе станциясы, Шалқар қ., Ақтөбе облысы, Қазақстан

² «Егіншілік және өсімдік шаруашылығы ФЗИ» ЖШС, Алмалыбақ п., Алматы облысы, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада өсімдіктер генетикалық қорының Н.И.Вавилов атындағы Арал өңірі тәжірибе станциясының 2006-2007 жылдары Батыс, Солтүстік-Батыс және Орталық Қазақстанда жасалған экспедициялары арқылы жиналған 100 үлгі еркекшөптің (*Agropyron Gaertn.*), қуаңшылыққа төзімділік және ұзақ жыл бойы өнім беретін 3 түрінің коллекциясын бағалаудың нәтижелері келтірілген. Ауыл шаруашылығы дақылдарын жақсартудың маңызды стратегиясы климаттың қатал жағдайында өсіп-жетіліп және сол жағдайға бейімделген генетикалық үлгілерді іздеу болып табылады. Бұл жағдайда экспедициялық жаңа материал әрқашанда интродукциялық қолдануда белгілердің бастау көзі болып табылады.

2009-2024 жылдардағы метеорологиялық жағдайлардың тұрақсыз болуы, коллекция үлгілерінің қоршаған ортаның стресс факторларына шартты түрдегі генетикалық төзімділігін бағалауға мүмкіндік туғызды. Экологиялық-географиялық топтар және экотиптер бойынша еркекшөп үлгілерінің дифференциациясы, генотиптердің ұзақ жыл бойы жоғары өнімділік пен қуаңшылыққа жоғары төзімділік белгілері бар және олардың белгілі бір географиялық жерлерде таралуы арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік туғызды. Еркекшөптің барлық түрлері арасында ұзақ жыл бойы жоғары өнімділік бойынша Каспий маңы аймағынан шыққан үлгілер ең жақсысы. Бұл

дегеніміз еркекшөп экотиптерінің кешенді төзімділік қалыптастыруы тек қуаңшылық жағдайда ғана емес, сонымен қатар осы аумаққа тән топырақтың тұздануы жағдайында да өтті деген тұжырым жасауға негіз береді. Ұзақ жыл бойғы жоғары өнімділік пен қуаңшылыққа төзімділіктің ерекшеленген бастау көздері селекциялық процестерде қолдану үшін ұсынылады.

Тірек сөздер: генқор, еркекшөп, коллекция, түр, жіңішкемасақты, жалпақмасақты, тарақ-тәріздес, шөлейттік, сібірлік, экотип, ұзақ жыл бойы жоғары өнімділік, қуаңшылыққа төзімділік.

SOURCE MATERIAL OF PRODUCTIVE LONGEVITY OF WHEATGRASS FOR SEMI-DESERT CONDITIONS OF SOUTHWESTERN KAZAKHSTAN

Yespanov A.M.^{1*}, researcher

Esimbekova M.A.², Doctor of Biological Sciences

Takayeva M.K.¹, Candidate of Agrocultural Sciences

¹N.I.Vavilov Aral Sea Region Experimental Station of Plant Genetic Resources – a branch of Southwestern Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing LLP, Shalkar, Aktobe Region, Kazakhstan

² Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP, Almalyk settlement, Almaty region, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of the evaluation of a collection of wheatgrass (*Agropyron Gaertn.*), 100 samples, of three species for drought resistance and productive longevity, collected by expeditions of the Aral Sea Region Experimental Station of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov in 2006-2007 in Western, North-Western and Central Kazakhstan. An important strategy for improving crops is to find genetic samples that have evolved in harsh climatic conditions and have therefore adapted to them. In this regard, new expedition material is always a source of traits for introduction. The meteorological conditions in 2009-2024 were so diverse that they allowed us to evaluate the collection for its genetically determined resistance to environmental stressors. The differentiation of житняк samples by ecological-geographical groups and ecotypes made it possible to establish a connection between genotypes having the trait of high productive longevity and high drought resistance and their prevalence in certain geographical habitats. For all species of wheatgrass, the best ecotypes within species in terms of productive longevity were samples originating from the Caspian region. This suggests that the formation of the complex resistance of житняк ecotypes took place not only under conditions of drought, but also under conditions of salinity of soils inherent to this region. The selected sources of high productive longevity and drought resistance will be used in the breeding process.

Keywords: gene pool, crested wheatgrass, collection, species, narrow-eared, broad-eared, combshaped, desert, siberian, ecotype, productive longevity, drought tolerance

ПЕРВИЧНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО, СХЕМА СЕМЕНОВОДСТВА И СОРТООБНОВЛЕНИЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ТОО «КАРАБАЛЫКСКАЯ СХОС»

Искаков Р.К.^{1*}, магистр сельского хозяйства

e-mail: iskakovrk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9569-2414>

Шило Е.В.¹, магистр сельского хозяйства

e-mail: rgkp.karabalyk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0649-3582>

Культяева Д.С.², ст. преподаватель

e-mail: dinara-kultaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7623-7993>

¹ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция», с. Научное, Казахстан
²Костанайский Региональный Университет имени А. Байтурсынова, г. Костанай, Казахстан

Аннотация. Для получения качественных посевов и, в дальнейшем, высокого урожая льна масличного необходимо использовать семена районированных и перспективных сортов, соответствующие требованиям ГОСТ по сортовым и посевным качествам. По сортовой чистоте лён масличный делится на три категории: 1 – сортовая чистота не менее 99,6%, 2 – сортовая чистота не менее 98,0%, 3 – сортовая чистота не менее 95,0%. По посевным качествам семена льна масличного делятся на три класса, семена суперэлиты и элиты по сортовой чистоте должны соответствовать 1 категории и по посевным качествам быть не ниже 1 класса (содержание основной культуры не менее 98,0%, семян, поражённых фузариозом 0%). Практическая семеноводческая работа по некоторым культурам – самоопылителям, к которым относится и лён масличный, на самом деле проводится по схеме поддерживающего семеноводства. Такая работа направлена на размножение сорта и в стабильном уровне даёт возможность поддерживать его хозяйственно-ценные признаки на определённом уровне. Научные исследования, представленные в текущей статье, рассматривают ряд аспектов, такие как: влияние методов семеноводства на урожайность семян льна, внутрисортную изменчивость масличности у сортов, структуру сортов по масличности, сохранение масличности потомствами линий, масличность маточных семян и результаты улучшающей семеноводческой работы с сортами.

Ключевые слова: Семеноводство, сорт, лён масличный, масличность, урожайность, отбор, признаки.

Введение. При возделывании в производстве сорта льна масличного могут ухудшаться по хозяйственно-ценным признакам вследствие механического и биологического засорения, проявления мутаций, расщепления, снижения устойчивости к болезням, передаваемым через семена. Правильно организованное семеноводство сохраняет и безусловно улучшает хозяйственно-полезные свойства сорта, обеспечивает сельхозтоваропроизводителей высококачественными семенами, допущенными к использованию сортов льна масличного. Производство сортовых семян льна масличного проводится по следующей схеме: научно-исследовательские организации – оригинаторы новых сортов обеспечивают исходным семенным материалом районированных и перспективных сортов опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений в количестве определяемых МСХ РК. Опытно-производственные хозяйства НИУ производят семена элиты и 1 репродукции районированных и перспективных сортов в объёмах обеспечивающих потребности в них специализированных семеноводческих хозяйств, крупных сельхозформирований для проведения сортообновления и сортосмены. Обновление семян льна на семенных участках проводится один раз в три года семенами 1 репродукции на всей площади или ежегодно 1/3 площади семенного участка. На семеноводческих посевах проводят сортовую прочистку и апробацию с выделением примеси других сортов и разновидностей (долгунец, кудряш), с каждого растения достаточно обмолотить 1-2 коробочки для определения формы, окраски и размера семян которые должны соответствовать конкретному сорту. К производимым хозяйством семенам высших

репродукций прилагаются акт апробации и аттестат на семена [1, 12, 16].

Материалы и методы исследования. По морфологическим признакам определить сорта льна масличного очень сложно, так как отличие их между сортами выражается нечётко, кроме того, в зависимости от метеоусловий года, изменяются такие признаки как: высота растений, размер коробочки, величина и окраска семян. Апробационные признаки льна масличного: высота стебля (выделяют только явно отклоняющиеся растения, так как даже в пределах одного участка стеблестой не выравнен), окраска цветков (васильковая, голубая, белая), размер коробочек (мелкие, средние, крупные), окраска семян (светло-коричневая, коричневая, жёлтая), величина семян (мелкие 3,2-4,8 мм, масса 1000 семян 3,2-6,6 гр; средние 5,6-6,3 мм, масса 1000 семян 9,6-13,2 гр). При апробации сортов льна масличного, выведенных индивидуальным отбором, обращают внимание на перегородки в коробочках (голые или есть наличие ресничек) [2, 4, 9].

Результаты исследований и их обсуждение. В семеноводческой практике применяют 2 метода отбора – это индивидуальный и массовый. Некоторые исследователи считают более эффективным при создании элиты индивидуальный отбор, другие считают возможным для сортов с установившейся наследственностью применять массовый отбор. Сравнительное изучение отдельных методов семеноводства льна масличного было проведено на базе ТОО «Карабалыкская СХОС» по сортам Асай (выведен индивидуальным отбором) и Рустем (гибридный, выведен массовым отбором).

Данные по сорту Асай показывают, что по всем репродукциям в среднем за годы испытания, ни один метод не имеет преимуществ перед другим. Это указывает на нецелесообразность проведения ежегодного индивидуального отбора по сортам с константной наследственностью. Высокая генетическая однородность таких сортов является в то же время причиной отсутствия эффекта и от внутрисортного скрещивания. Более того, внутрисортное скрещивание в сухие годы отрицательно влияет на продуктивность. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние методов семеноводства на продуктивность семян льна сорта Асай

| Варианты | Урожайность семян, ц/га (средн. за 3 года) | Масличность семян, % (средн. за 3 года) | Сбор масла, кг/га (средн. за 3 года) | Средний сбор масла в % к контролю |
|---------------------------|--|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Суперэлита | | | | |
| Массовый отбор (контроль) | 17,8 | 43,4 | 687 | 100,0 |
| Индивидуальный отбор | 17,2 | 43,3 | 656 | 96,4 |
| Внутрисортное скрещивание | 17,1 | 43,2 | 651 | 95,6 |
| Элита | | | | |
| Массовый отбор (контроль) | 17,4 | 43,6 | 668 | 100,0 |
| Индивидуальный отбор | 17,0 | 43,2 | 648 | 97,0 |
| Внутрисортное скрещивание | 17,3 | 43,2 | 656 | 98,2 |
| 1 репродукция | | | | |
| Массовый отбор (контроль) | 16,8 | 43,4 | 643 | 100,0 |
| Индивидуальный отбор | 16,6 | 43,5 | 636 | 99,8 |
| Внутрисортное скрещивание | 17,1 | 43,1 | 649 | 100,8 |

Анализируя урожайные данные по сорту Рустем, можно сделать выводы, что по всем репродукциям, сформированным методами массового и индивидуального отбора, существенных отличий нет. Немного иное положение по варианту «внутрисортное скрещивание». Этот метод, в сравнении с массовым отбором, дал достоверные прибавки урожая по всем репродукциям. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние методов семеноводства на продуктивность семян льна сорта Рустем

| Варианты | Урожайность семян, ц/га (среднее за 3 года) | Масличность семян, % (среднее за 3 года) | Сбор масла, кг/га (среднее за 3 года) | Средний сбор масла в % к контролю |
|---------------------------|---|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Суперэлита | | | | |
| Массовый отбор (контроль) | 13,6 | 42,6 | 511 | 100,0 |
| Индивидуальный отбор | 14,0 | 42,9 | 526 | 102,7 |
| Внутрисортное скрещивание | 14,7 | 43,5 | 561 | 109,8 |
| Элита | | | | |
| Массовый отбор (контроль) | 12,5 | 42,2 | 463 | 100,0 |
| Индивидуальный отбор | 12,7 | 42,4 | 478 | 102,0 |
| Внутрисортное скрещивание | 13,4 | 42,9 | 503 | 108,5 |
| 1 репродукция | | | | |
| Массовый отбор (контроль) | 10,2 | 42,4 | 381 | 100,0 |
| Индивидуальный отбор | 11,2 | 42,5 | 419 | 110,0 |
| Внутрисортное скрещивание | 12,8 | 42,6 | 480 | 125,8 |

Специфичность реакции сортов льна на внутрисортные скрещивания объясняется двумя причинами:

1. Складывающимися погодными условиями к моменту его проведения.
2. Индивидуальными особенностями сортов (метод выведения, происхождение).

Известно, что сорта, которые выведены массовым отбором, имеют более широкую наследственную основу, чем индивидуальный отбор. Поэтому, при решении вопроса о целесообразности применения внутрисортных скрещиваний необходим дифференцированный подход с учётом перечисленных условий. Стоит отметить, что за годы исследований по сорту Рустем метод внутреннего скрещивания по сравнению с массовым отбором в среднем по суперэлите и элите дал прибавку семян в пределах 1,0 ц и тем самым обеспечил на 40-50 кг больший выход масла с гектара. Учитывая незначительные затраты на проведение внутрисортного скрещивания, даже такая семеноводческая прибавка будет экономически эффективна.

На основании вышеизложенного, для сортов льна масличного с ярко выраженными морфологическими признаками, при отсутствии механического и биологического засорения, для поддержания их урожайных свойств, более целесообразно применить массовый отбор. Применение к данным сортам индивидуального отбора необходимо только в том случае, когда возникает потребность освободить семенной материал от сортовых примесей и других патогенов. Различный эффект от внутрисортного скрещивания говорит о дифференцированном подходе к данному методу и необходимости учёта индивидуальных особенностей сорта [3, 5, 10, 11].

Самым ответственным звеном семеноводческой работы является первичное семеноводство. На этом этапе осуществляется производство маточного семенного материала, восстановление и улучшение качеств сорта. Поэтому на Карабалыкской СХОС были проведены исследования по выявлению возможности улучшения качества семян льна в первичном семеноводстве.

Изучались такие вопросы как:

1. Определение характера и пределы колебания признака масличности в сорте.
2. Установление причины колебания.
3. Влияние внутрисортного отбора линий с высокой масличностью на урожайность и сбор масла.

Предполагалось, что если колебания масличности будут значительными и

генетически подтверждены, то в семеноводческой работе по льну необходимо введение улучшающего семеноводства путём внутрисортного отбора более высокомасличных линий. Работа проводилась с линейным сортом Асай и гибридным Рустем, таблица 3.

Таблица 3 – Внутрисортная изменчивость масличности сортов льна масличного (среднее за 4 года)

| Сорт | Масличность семян, % | | | Амплитуда изменчивости, % | Коэффициент вариации, % |
|--------|----------------------|--------------|---------|---------------------------|-------------------------|
| | минимальная | максимальная | средняя | | |
| Асай | 41,9 | 45,0 | 43,5 | 3,2 | 1,3 |
| Рустем | 44,4 | 50,6 | 47,7 | 6,2 | 1,9 |

Разница между высокомасличными и низкомасличными линиями у сорта Асай находится в пределах 3,1%. Однако, интерес представляет не вся амплитуда изменчивости, а только величина превышения, данный показатель ниже, чем весь размах изменчивости и составляет по данному сорту 1,5%. По сорту Рустем амплитуда изменчивости составила 6,2%, т.е. превышение к сорту Асай составило в два раза, резерв масличности равен 2,9%. Про более высокую внутрисортную изменчивость сорта Рустем, также показывает коэффициент вариации, хоть для признака масличности он незначителен.

В дальнейшем, проанализировав структуру масличности, стоит отметить, что сорт Асай примерно на 90% состоит из среднемасличных и только на 5,6% из высокомасличных растений, это указывает на высокую однородность. Небольшое количество высокомасличных линий говорит о том, что повышение масличности у константных сортов в процессе семеноводства – сложная задача. Другое положение по сорту Рустем, доля высокомасличных линий составила 32,2%, рисунок 1.

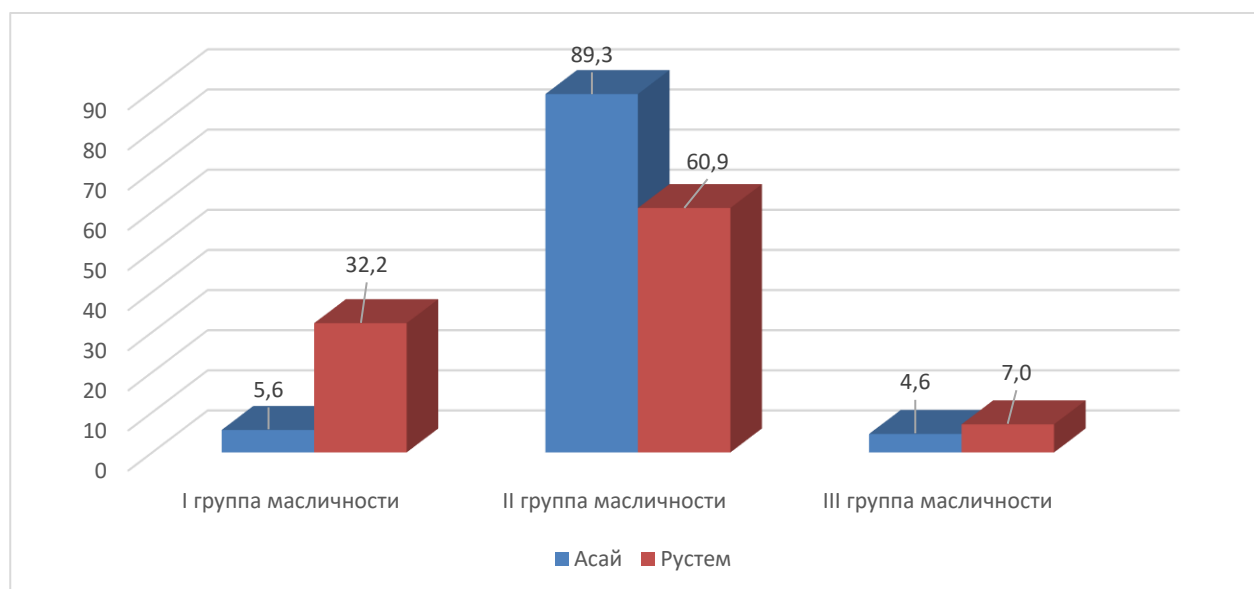


Рисунок 1 – Структура сортов льна по масличности семян (в % от изученных линий в среднем за 4 года)

Примечание: 1 группа – масличность выше к контролю на 1%; 2 группа – масличность на уровне контроля +/- до 1%; 3 группа – масличность ниже к контролю на 1% [6, 7, 8].

Для объективного отбора нам необходимо было установить связь масличности и неоднородности растений в пределах сорта, поэтому все линии питомника оценки потомств пересевались для повторного изучения в питомнике проверки масличности и дальнейшим анализом по содержанию масла, что в дальнейшем позволило провести отбор линий с наследственно высокой масличностью, таблица 5.

Таблица 5 – Сохранение масличности потомствами линий сортов льна (повторная проверка)

| Сорт | Группа масличности в год оценки | Распределение линий по масличности, % | | |
|--------|---------------------------------|---------------------------------------|------|------|
| | | Среднее за 3 года | | |
| | | I | II | III |
| Асай | I | 2,7 | 95,7 | 1,6 |
| | II | 3,5 | 92,6 | 3,9 |
| | III | 1,0 | 87,6 | 11,4 |
| Рустем | I | 53,4 | 43,6 | 3,0 |
| | II | 18,9 | 74,3 | 6,8 |
| | III | 11,4 | 42,0 | 46,6 |

Результаты исследований показали, что по сорту Асай масличность в год оценки, исключая среднемасличные линии, при повторной проверке не сохраняется. Исходя из этого можно сделать вывод, что степень варьирования масличности в семенах сорта Асай практически не выходит за предел средней масличности данного сорта, из-за высокой гомозиготности линейных сортов. Варьирование масличности линий сорта Асай имеет не столько наследственную причину, сколько иные не связанные с генотипом, оказывающими большое влияние на величину масличности. Анализируя данные сорта Рустем, хотя все группы в год проверки образовали вариационные связи, что говорит о их неоднородности по масличности, но всё же, в среднем за 3 года в высокомасличной группе 53,4% линий сохранили высокую масличность. Последующие исследования были направлены на возможность практического использования высокой масличности отдельных линий после объединения их в маточные семена, таблица 6.

Таблица 6 – Масличность маточных семян в зависимости от метода отбора

| Метод отбора и группа масличности | Асай | Рустем |
|--|----------------------|--------|
| | Среднее за 2 года, % | |
| Контроль – исходные сорта | 43,2 | 47,7 |
| Массовый | 43,1 | 47,6 |
| Негативный | 43,2 | 47,5 |
| Индивидуальный с одногодичной оценкой, высокомасличная | 43,4 | 48,7 |
| Среднемасличная | 43,0 | 47,9 |
| Низкомасличная | 43,2 | 46,6 |
| Индивидуальный с 2-х годичной оценкой, высокомасличная | 43,8 | 49,0 |
| Среднемасличная | 43,2 | 48,1 |
| Низкомасличная | 43,1 | 46,2 |

Исследования показали, что по сорту Асай одногодичная оценка по масличности не обеспечила, в среднем за 2 года, повышение масличности семян как к контролю, так и массовым и негативным отбором – масличность практически одинакова, практически такой же результат между высоко- и низкомасличными группами.

Что, касаясь сорта Рустем, по результатам даже одногодичной оценки масличность маточных семян высокомасличной группы возросла в сравнении с семенами исходного сорта в среднем за 2 года на 1%, а при 2-х годичной до 1,3%. Также отличия видны между крайними группами от 2,2% при одногодичной, до 2,8% при 2-х годичной оценки. Это доказывает, что объединяемые в маточные семена линии действительно являются контрастными, а величина их масличности наследственно обусловлена [13, 14, 15].

В результате 2-х годичной улучшающей семеноводческой работы с данным сортом повышена масличность семян на 1,2% и увеличен сбор масла с гектара на 13,0% при сохранении морфологических и хозяйственно-ценных признаков исходного сорта, таблица 7.

Таблица 6 – Результаты улучшающей семеноводческой работы с сортами льна масличного

| Сорт | Семена | Среднее за 2 года | | | Сбор масла к исходным семенам, % |
|--------|------------|-------------------------|----------------------|------------------|----------------------------------|
| | | урожайность семян, ц/га | масличность семян, % | сбор масла, ц/га | |
| Асай | исходные | 19,2 | 44,2 | 7,47 | 100,0 |
| | улучшенные | 19,5 | 44,5 | 7,63 | 102,1 |
| Рустем | исходные | 16,3 | 47,0 | 6,77 | 100,0 |
| | улучшенные | 18,0 | 48,2 | 7,62 | 113,0 |

Работа с линейным сортом Асай не дала ощутимых положительных результатов, хотя в процессе первичного семеноводства возможно незначительно повысить масличность данного сорта (при 2-х годичной оценке на 0,6%), однако из-за низкой урожайности семян в сравнении с исходным сортом, такое повышение масличности не отразилось на общем сборе масла с гектара.

Выводы. В процессе исследований, следует сделать вывод, что с гибридными сортами льна масличного целесообразно вести улучшающее семеноводство методом индивидуального отбора с последующей оценкой линий по масличности. А по линейным константным сортам семеноводческая работа должна в основном ограничиваться мероприятиями по сохранению чистосортности и поддержанию характерных для сорта хозяйственно-ценных признаков. Поэтому основным методом семеноводства с ними рекомендуется – массовый.

Финансирования. Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе 267, BR 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана» на 2024-2026 годы.

Литература:

- [1] Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов// https://www.arisersar.ru/files/Sbornik_2013, Саратов, 2013.
- [2] **Полякова, И.А.** Модель сорта льна масличного для Степной зоны// Научно-технический бюллетень Института масличных культур НААН, 2015. – № 22. – С. 26-34.
- [3] Аграрная наука в современном мире: проблемы, инновации, достижения. Сборник научных трудов. – Научный, 2019. – 160 с.
- [4] Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур. – Л.,1976. – С. 21.
- [5] **Дерун, Н.Н.** Анализ экологических проблем Карабалыкского района Костанайской области и рассмотрение мер по сохранению природы// Научно-исследовательская работа, 2016, <https://for-teacher.ru>.
- [6] **Грязнов, А.А.** Ячмень в Северном Казахстане// автореферат дис., Карабалыкская с.-х. опытная станция. – Саратов, 1997. – 67 с. <http://dlib.rsl.ru>.
- [7] Практическое руководство по возделыванию льна масличного в Краснодарском крае. – ГНУ ВНИИМК. Краснодар, 2020. – С. 18.
- [8] **Бочкарёв, Н.И.** Лён масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки //Краснодар, 2020. – С. 193.
- [9] **Гринец, Л.В.** Эффективность использования минеральных удобрений под зерновые культуры на черноземах обыкновенных Северного Казахстана в зависимости от их обеспеченности фосфором// диссертация. – Троицк, 2009. – 200 с.
- [10] **Дьяков, А.Б.** Физиология и Экология льна //Краснодар, 2006. – С.214.
- [11] **Живетин, В.В.** Масличный лён и его комплексное использование// В.В. Живетин, Л.П.Гинзбург. – М.: ЦНИИЛКА, 2020, –С. 312.
- [12] **Королев, К.П.,** Боме Н.А., Аксенов С.А. Изучение сортов льна (*Linum Usitatissimum L.*) в условиях Тюменской области// Генофонд и селекция растений: доклады и сообщения V Международной конференции «Генофонд и селекция растений», 2020. – С. 151.

- [13] Методы определения устойчивости растений: курс лекций // сост. Ю.П. Федулов – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 39 с.
- [14] **Ермаков, А.И.**, Аросимович Н.П., Ярошин и др. Методы биохимического исследования растений//Агропромиздат, 1987. – С. 430.
- [15] Инновационные разработки для производства льна// Материалы Международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЛ / 2015.
- [16] Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, том 166// Санкт-Петербург, 2009. <http://bibliorossica.com>.

References:

- [1] Sbornik докладov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov// https://www.arisarsar.ru/files/Sbornik_2013, Saratov, 2013. [in Russian]
- [2] **Poljakova, I.A.** Model' sorta l'na maslichnogo dlja Stepnoj zony// Nauchno-tehnicheskij bjulleten' Instituta maslichnyh kul'tur NAAN, 2015. – № 22. – S. 26-34. [in Russian]
- [3] Agrarnaja nauka v sovremennom mire: problemy, innovacii, dostizhenija. Sbornik nauchnyh trudov. – Nauchnyj, 2019. – 160 s. [in Russian]
- [4] Metodicheskie ukazaniya po izucheniju mirovoj kollekcii maslichnyh kul'tur. – L.,1976. – S. 21. [in Russian]
- [5] **Derun, N.N.** Analiz jekologicheskikh problem Karabalykskogo rajona Kostanajskoj oblasti i rassmotrenie mer po sohraneniu prirody// Nauchno-issledovatel'skaja rabota, 2016, <https://for-teacher.ru>. [in Russian]
- [6] **Grjaznov, A.A.** Jachmen' v Severnom Kazahstane// avtoreferat dis., Karabalykskaja s.-h. opyt'naja stancija. – Saratov, 1997. – 67 s. <http://dlib.rsl.ru>. [in Russian]
- [7] Prakticheskoe rukovodstvo po vozdelevaniju l'na maslichnogo v Krasnodarskom krae. – GNU VNIIMK. Krasnodar, 2020. – S. 18. [in Russian]
- [8] **Bochkarjov, N.I.** Ljon maslichnyj: selekcija, semenovodstvo, tehnologija vozdelevanija i uborki //Krasnodar, 2020. – S. 193. [in Russian]
- [9] **Grinec, L.V.** Jeffektivnost' ispol'zovaniya mineral'nyh udobrenij pod zernovye kul'tury na chernozemah obyknovennyh Severnogo Kazahstana v zavisimosti ot ih obespechennosti fosforom// dissertacija. – Troick, 2009. – 200 s. [in Russian]
- [10] **D'jakov, A.B.** Fiziologija i Jekologija l'na //Krasnodar, 20067 – S .214. [in Russian]
- [11] **Zhivetin, V.V.** Maslichnyj ljon i ego kompleksnoe ispol'zovanie// V.V. Zhivetin, L.P.Ginzburg. – M.: CNIILKA, 2020, – S. 312. [in Russian]
- [12] **Korolev, K.P.**, Bome N.A., Aksenov S.A. Izuchenie sortov l'na (*Linum Usitatissimum* L.) v uslovijah Tjumenskoj oblasti// Genofond i selekcija rastenij: doklady i soobshhenija V Mezhdunarodnoj konferencii «Genofond i selekcija rastenij», 2020. – S. 151. [in Russian]
- [13] Metody opredelenija ustojchivosti rastenij: kurs lekcij // sost. Ju.P. Fedulov – Krasnodar: KubGAU, 2015. – 39 s. [in Russian]
- [14] **Ermakov, A.I.**, Arosimovich N.P., Jaroshin i dr. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij//Агропромиздат, 1987. – С. 430. [in Russian]
- [15] Innovacionnye razrabotki dlja proizvodstva l'na// Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii FGBNU VNIIML / 2015. [in Russian]
- [16] Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, tom 166// Sankt-Peterburg, 2009. <http://bibliorossica.com>. [in Russian]

"ҚАРАБАЛЫҚ АШТӨ" ЖШС ЖАҒДАЙЫНДА БАСТАПҚЫ ТҰҚЫМ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, ТҰҚЫМ ШАРУАШЫЛЫҒЫ СХЕМАСЫ ЖӘНЕ МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫ СОРТТЫ ЖАҒАРТУ

Искаков Р. К.^{1*}, ауыл шаруашылығы магистрі
Шило Е. В.¹, ауыл шаруашылығы магистрі
Культаева Д.С.², аға оқытушы

¹"Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, Научный ауылы, Қазақстан
²А. Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан

Аңдатпа. Сапалы дақыл алу үшін, ал болашақта майлы зығырдан жақсы өнім алу үшін ГОСТ- талаптарына сай келетін сорттық және егістік сапасына сәйкес келетін аудандастырылған және перспективалы сорттардың тұқымдарын пайдалану қажет. Сорттық тазалық бойынша майлы зығыр үш санатқа бөлінеді: 1 – сорттық тазалық кемінде 99,6%, 2 – сорттық тазалық кемінде 98,0%, 3 – сорттық тазалық кемінде 95,0%. Тұқымдық қасиеттері бойынша майлы зығыр тұқымдары үш сыныпқа бөлінеді, сорттық тазалығы бойынша суперэлита және элита тұқымдары 1-санатқа сәйкес келуі және себу сапасы бойынша 1-сыныптан төмен болмауы тиіс (негізгі дақылдың мазмұны кемінде 98,0%, 0% фузариумнан зардап шеккен тұқымдар). Зығыр майы да жататын кейбір өздігінен тозаңдандыратын дақылдар бойынша практикалық тұқым өсіру жұмыстары іс жүзінде тұқым шаруашылығын қолдау схемасы бойынша жүзеге асырылады. Мұндай жұмыс сортты көбейтуге бағытталған және ең жақсы жағдайда оның экономикалық құнды белгілерін белгілі бір деңгейде сақтауға мүмкіндік береді. Ағымдағы мақалада ұсынылған ғылыми зерттеулер көптеген аспектілерді қозғады, мысалы: тұқым өсіру әдістерінің зығыр тұқымының өнімділігіне әсері, сорттардағы майдың сорттық өзгергіштігі, майлы дақылдар бойынша сорттардың құрылымы, ұрпақтардың майлылығын сақтау сызықтар, аналық тұқымдардың майлылығы және сорттармен тұқым өсіру жұмысын жақсарту нәтижелері.

Тірек сөздер: Тұқым шаруашылығы, сорт, майлы зығыр, майлы дақылдар, өнімділік, іріктеу, белгілер.

PRIMARY SEED PRODUCTION, SEED PRODUCTION SCHEME AND VARIETY RENEWAL OF OILSEED FLAX IN THE CONDITIONS OF KARABALYK AGRICULTURAL COMPANY LLP

Iskakov R.K.^{1*}, Master of Agriculture
Shilo E.V.¹, Master of Agriculture
Kultaeva D.S.², senior lecturer

¹*TOO "Karabalyk Agricultural Experimental Station", Nauchnoye village, Kazakhstan*

²*Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, Kostanay, Kazakhstan*

Annotation. To obtain high-quality crops, and in the future a good harvest of oilseed flax, it is necessary to use seeds of zoned and promising varieties that comply with GOST standards in terms of varietal and sowing qualities. According to the varietal purity, oilseed flax is divided into three categories: 1 – varietal purity of at least 99.6%, 2 – varietal purity of at least 98.0%, 3 – varietal purity of at least 95.0%. According to the sowing qualities, oilseed flax seeds are divided into three classes, super-elite and elite seeds must correspond to grade 1 in terms of varietal purity and be at least grade 1 in terms of sowing qualities (the content of the main crop is at least 98.0%, seeds affected by fusarium 0%). Practical seed production work on some self-pollinating crops, which include oilseed flax, is actually carried out according to the scheme of supportive seed production. Such work is aimed at propagating the variety and, at best, makes it possible to maintain its economically valuable characteristics at a certain level. The scientific research presented in the current article has touched upon many aspects, such as: the influence of seed production methods on flax seed yield, the intra-variety variability of oil content in varieties, the structure of varieties by oil content, the preservation of oil content by descendants of lines, the oil content of mother seeds and the results of improving seed production with varieties.

Keywords: Seed production, variety, oilseed flax, oil content, yield, selection, characteristics.

COMPARATIVE STUDY OF THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF
CISTERNAL, ALVEOLAR, AND RESIDUAL MILK OF DROMEDARY CAMELS FROM
SOUTH KAZAKHSTAN REGION

Nurseitova M.A.^{1*}, PhD

mnurseitova2@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7356-9941>

Konuspayeva G.S.^{1,2}, PhD, HDR, Professor

konuspayevags@hotmail.fr <https://orcid.org/0000-0003-0171-3582>

Akhmetsadykova Sh.N.^{1,3}, PhD

shynar.akhmetsadykova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4683-2825>

Nurseitov A.A.⁴ ainabeknurseitov@gmail.com

Shanbayev B.U.¹

bakdaulet.nk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0232-8814>

Faye B.⁵, PhD, HDR, Professor

bjfaye50@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5762-5453>

¹LLP «Scientific and Production Enterprise Antigen», Almaty, Kazakhstan

²Biotechnology Department, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty Kazakhstan

³LLP “Kazakh Research Institute for Livestock and Foraging Production”, Horse and Camel Breeding Department, Almaty, Kazakhstan

⁴Farm Enterprise “Kulager”, Turkistan Region, Kazakhstan

⁵Center of International Cooperation on Agriculture Research for Development–CIRAD, UMR SELMET, Campus International de Baillarguet, France

Annotation. Understanding the physicochemical characteristics of cisternal, alveolar, and residual milk is essential for optimizing milking management, improving milk quality evaluation, and monitoring udder health in agricultural animals. This knowledge contributes to more efficient milk production and better utilization of dairy resources. In Kazakhstan, the use of machine milking for camels is still insufficiently developed. Therefore, studying the physicochemical characteristics of these types of milk of dromedary Camels has great importance for improving milking practices, evaluating milk quality, and ensuring better utilization of camel dairy resources.

The present study investigated the composition of cisternal (C), alveolar (A) and residual (R) milk of one humped n -14 camels (*Camelus dromedarius*) in 150±15 days after calving from South Kazakhstan. The camels were injected with Atosiban (CAS 90779-69-4) at a dose of 10 µg/kg of body weight and 4 ml of oxytocin (RK-LS-5№022381) per animal, after which the camels were milked by hand. The data on individual milk yield were recorded immediately after milking, then which milk samples were then collected and analyzed for composition in containers with cooling agents. Cisternal, alveolar and residual milk volumes and compositions as protein, dry matter, solid non-fat, fat, density and pH, somatic cells were evaluated within 1-3 hours after milking. On average, the proportion of cisternal milk was 2.77%, alveolar was 91.18% and residual milk 6.05% of total milk yield in dromedary Camels. The fat contents (%) of C, A and R for dromedary camels were 1,94; 4,15 and 5,96 respectively while the pH was between 6.1 and 6.2 for all types of milk. The protein (%) of C, A, R in dromedary camels was 3,15; 3,11 and 3,05 respectively.

Key words: Camel milk, Cisternal milk, Alveolar milk, Residual milk, fat, protein.

Introduction. Camel farming in Kazakhstan has been developing steadily in recent years. According to national statistics, there are 246,375 camels across all types of farms [1], this population growing regularly for the last 20 years [2,3]. The majority of the camel population - about 82% is concentrated in the Mangystau, Atyrau, Kyzylorda, and Turkistan regions, which are traditionally known for camel breeding [Figure 1]. More than 200 specialized camel farms are engaged in milk production. Official reports indicate that by January 1, 2020, the number of

pedigree camels reached 16.8 thousand heads, consisting of 6.7 thousand Kazakh Bactrians and 10.1 thousand Arvana camels. Importantly, the production of camel milk has shown positive dynamics: by the end of the last reporting year, it increased by 9.9%. These data highlight both the growing economic potential of camel farming and the rising importance of camel milk as a valuable product in Kazakhstan’s dairy sector in response to the growing demand for products such as *shubat* and powdered camel milk.

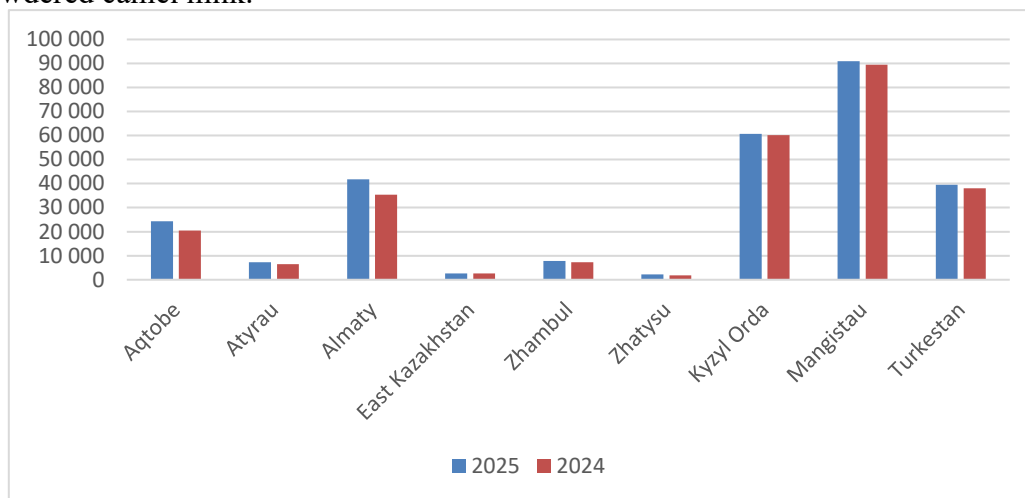


Figure 1 – Population of Camels in Kazakhstan by main regions

However, despite Kazakhstan’s large camel population and growing interest in camel dairy products, the actual production volumes remain very low compared to cow milk. While cow milk output exceeds 3.5 million tons annually, camel milk contributes only an estimated 15–18 thousand tons, with officially registered *shubat* production accounting for about 3,000 tons. This indicates limited productivity in the camel dairy sector [Table 1].

Table 1 – Production of animal food

| Species (product) | Estimated production (latest year) | Unit / year | Source / note |
|---|------------------------------------|--|---|
| Cow (raw milk, all categories) | 3,500,000 | tons (2024, raw cow milk) | Official reporting / industry summaries: cow milk production 3.5 million t in 2024. (DairyNews) |
| Camel (raw milk, estimate) | 15,000 – 18,000 | tons/year (estimate, recent years) | National estimates and press reports give ~15k–18k t/yr (raw camel milk); official statistics for raw camel milk are limited and fragmentary — many sources report volumes for processed <i>shubat</i> instead. (PMC) |
| Camel — <i>shubat</i> (fermented camel milk, processed) | 3,000 | tons (2023–2024, processed <i>shubat</i>) | Processed <i>shubat</i> (industrial/registered production) reported 3,003 t (recent year report). This is processed product, not total raw camel milk. (qazinform.com) |

One of the reasons is the underdevelopment of the camel dairy sector is the low use of mechanized milking technologies: most camel herds are still milked by hand, which constrains both efficiency and milk quality although the first implementation worldwide of machine milking in camel was achieved at Soviet time [4].

Addressing this technological gap is essential to unlock the full potential of camel farming in Kazakhstan, this highlights the need for further investment in infrastructure, selective breeding programs, and modern milking technologies. One important constraint in camel milking, especially

with hand milking, is the insufficient extraction of the milk in the udder. In all dairy animals, the milk in the udder is shared in 3 parts: cisternal (milk in the cistern of the udder), alveolar (milk into the mammary acinis) and residual (milk extracted by overpressure at the end of milking). The relative proportions of cisternal, alveolar and residual milk depend on species, stage of lactation, and milking interval. For example, in sheep after 12 h of milk accumulation, only about 38–47% of the total yield was stored in the cistern, while after 24 h the cisternal fraction increased to The partitioning of milk into cisternal and alveolar fractions, as well as the concept of residual milk, has significant implications for both dairy management and animal health. Understanding these compartments is crucial because the efficiency of milk removal directly affects total yield, milk composition, and the susceptibility of the udder to disorders such as mastitis [16]. Despite this importance, studies in this area remain relatively scarce, especially in developing dairy systems and in non-bovine species.

In dairy cattle, much of the foundational work on cisternal versus alveolar milk dynamics was conducted in Europe and New Zealand [17]. These studies demonstrated that the alveolar compartment fills more rapidly than the cisternal, and that fat content is consistently higher in alveolar milk compared to cisternal fractions. In sheep, research carried out in the United States [18] confirmed similar patterns, with a significant increase in cisternal storage as the milking interval lengthens. Goats have also been studied, mainly in Mediterranean countries such as Spain, Italy, and Greece, where cisternal storage capacity was found to be relatively larger than in sheep, which has practical consequences for machine milking efficiency [19, 20].

By contrast, there are few published studies on camels, although camel dairy production is expanding in Central Asia, the Middle East, and Africa. The unique mammary anatomy of camels suggests differences in alveolar–cisternal partitioning compared to ruminants like cows or sheep, yet systematic experimental data are largely missing [21]. Similarly, studies on buffaloes are limited, with most research originating from South Asia, particularly India and Pakistan [22]. For equines, such as mares, some investigations have reported a relatively small cisternal storage fraction, but the body of literature remains fragmented and geographically restricted [23].

Residual milk represents another critical but underexplored component. High residual volumes not only reduce effective milk yield but also create a microenvironment favorable for bacterial growth, potentially increasing mastitis risk [16]. Improving let-down efficiency and milking practices is therefore essential, particularly in regions where hand-milking still dominates and oxytocin stimulation is not routinely managed.

Overall, while research on cisternal and alveolar milk partitioning has advanced our understanding in dairy cows, sheep, and goats, there is a clear geographical gap in the literature. Very little work has been conducted in Central Asia, Africa, or Latin America, and non-bovine dairy species such as camels, buffaloes, horses, and yaks remain underrepresented. Expanding research in these regions and species is vital for optimizing dairy production, ensuring milk quality, and safeguarding udder health. Thus, the objective of the present paper was to assess the volume and composition of cisternal, alveolar, and residual milk fractions to support the modernization of milking practices and enhance camel dairy productivity. Such distribution of the milk in camel udder was never investigated in Arvana dromedary breed. Thus, the objective of the present paper was to assess the volume and composition of cisternal, alveolar, and residual milk fractions to support the modernization of milking practices and enhance camel dairy productivity

Material and research methods. For the experiment, 14 one-humped camels (*Camelus dromedarius*), Aravan breed (approximately body weight 500 ± 50 kg; 5–13 years old; parities 1 to 7), were used at 150 ± 15 days after calving in private farms from South Kazakhstan ($43^{\circ}45'54''$ N, $69^{\circ}10'53''$ E). The camels were injected with Atosiban (CAS 90779-69-4), a beta-blocking molecule of the oxytocin, at a dose of $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ of body weight to extract the residual milk only (which can be extracted passively), then injected with 4 ml of oxytocin (RK-LS-5N@022381) to extract the alveolar milk. At the end of this step, hand stimulation was achieved to extract the residual part of the milk [Figure 2].

Morphometric measurements of the udder (length from front to back) and teats (length of

left front teats) were taken before milking. The parameters as pH, protein, DM, SNF, fat and density were determined with Lactan and somatic cells in Somatos Mini (OOO VPK Sibagropribor).

Results and discussion. The length of the left front teat varied from 2.0 to 3.0 cm, while the udder length (front to back) ranged from 23 to 30 cm. In most cases, the front part of the udder was smaller than the back part, although equal or larger proportions were also occasionally observed.

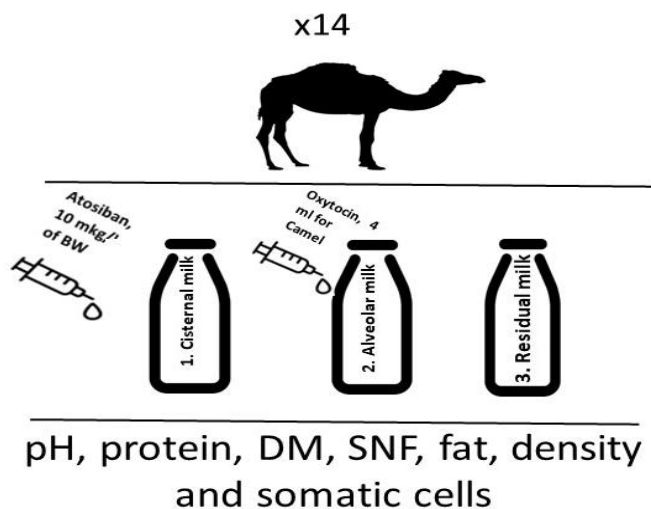


Figure 2 – Main design of experiment

These findings indicate variability in udder conformation among dromedaries, which is an important factor for improving milking practices and potential machine-milking adaptation [5].

Distribution of the milk fractions. The highest proportion of milk in Arvana dromedary camel was alveolar milk (91.18 ± 4.39 %) followed by residual milk (6.05 ± 4.77 %). The alveolar milk, the easiest part to milk was 2.77 ± 1.59 % only. The alveolar milk fraction appeared lower than in dromedary camel from Saudi Arabia [5] which was around 9%, but comparable to the results obtained in Maghrebi camels from Tunisia [6] with mean value of 3.44%.

Composition of the milk fractions. The fat content of dromedary milk fractions (cisternal, alveolar, and residual) showed clear variation. Cisternal milk exhibited the lowest fat concentration, ranging from 0.65% to 3.54%, with an average of 1.94 ± 0.81 %. Alveolar milk contained intermediate values, between 2.27% and 6.03%, averaging 4.15 ± 1.08 %. Residual milk consistently demonstrated the highest fat levels, varying from 4.04% to 8.15%, with a mean of 5.96 ± 1.11 % (Figure 3). These results confirm that the majority of milk fat is retained in the alveolar and residual compartments. Therefore, efficient stimulation and complete milk let-down are essential to maximize fat yield and ensure accurate evaluation of dromedary milk composition [7].

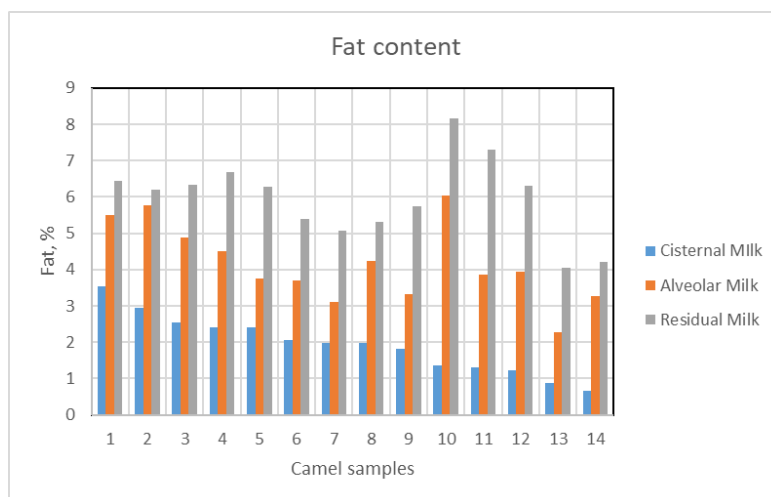


Figure 3 – Difference of fat content of C, A, R milk of Arvana dromedary camels (The samples were ordered according to the ascending fat content in cisternal milk)

The analysis of protein content in dromedary milk fractions (cisternal, alveolar, and residual) revealed relatively stable values across all compartments. Cisternal milk protein ranged from 2.76% to 3.72%, with an overall mean of approximately 3.14%. Alveolar milk showed similar levels, varying between 2.81% and 3.38%, with a mean of about 3.12%. Residual milk protein content was also consistent, ranging from 2.75% to 3.34%, averaging 3.08% (Figure 4). Unlike fat distribution, which is highly variable between fractions, the protein concentration demonstrated minimal differences across compartments. This indicates that protein in dromedary milk is more evenly distributed among cisternal, alveolar, and residual fractions, suggesting that incomplete milk let-down is less critical for protein yield compared to fat recovery.

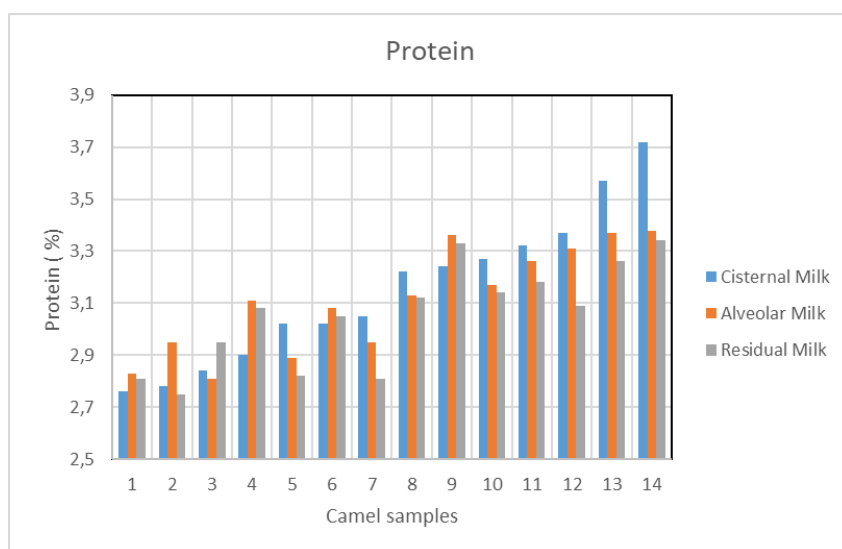


Figure 4 – Difference of protein content of C, A, R milk of Arvana dromedary camels (The samples were ordered according to the ascending fat content in cisternal milk)

Regarding the pH, an overall stability appeared across samples. The pH was remarkably consistent, remaining between 6.1 and 6.2 in all fractions, indicating normal milk acidity. Dry matter (DM) values ranged from 8.63% to 19.84%, with higher concentrations generally observed in residual milk compared to cisternal and alveolar fractions due to the highest proportion of fat. Similarly, solids-not-fat (SNF) varied between 7.51% and 10.41%, showing moderate stability across compartments. Milk density ranged from 1022.9 to 1036.7 kg/m³, with slightly higher values in cisternal milk, reflecting its lower fat content, while residual milk tended to show higher densities due to higher fat concentration. Somatic cell counts (SCC) were generally low, mostly $\leq 268 \times 10^3/\text{mL}$, although a few samples reached values above $300 \times 10^3/\text{mL}$. These results suggest that, apart from expected variation in solids and density linked to fat content, dromedary milk fractions are relatively homogeneous in their pH, SNF, and SCC, confirming their good hygienic quality and physiological stability.

Comparison with literature. The comparative evaluation of cisternal and alveolar milk fractions among different dairy species revealed pronounced interspecies variations in both fat and protein contents. In cows, the proportion of fat was consistently higher in the alveolar fraction than in the cisternal fraction across different studies [9,10]. This observation is in line with previous reports suggesting that milk fat globules are predominantly secreted and stored in the alveolar compartment, while cisternal milk is more diluted due to its proximity to the teat cistern. Similarly, buffalo milk exhibited significantly higher fat and protein levels in the alveolar fraction [11], further supporting the role of alveolar milk as the main reservoir of nutritive components. Small ruminants, including dairy ewes of the Manchega breed and Najdi sheep, demonstrated a comparable trend,

with alveolar milk enriched in both fat and protein [12,13]. These findings highlight the universal physiological mechanism of milk storage and composition in ruminants, though the magnitude of differences appears species-specific. For example, Najdi sheep showed a particularly pronounced increase in fat concentration from cisternal to alveolar fractions, indicating strong partitioning of energy-rich components into alveolar milk. Camels showed moderate differences between cisternal and alveolar fractions, with both fat and protein being only slightly elevated in alveolar milk [14]. Interestingly, in dromedary camel, the fat content in alveolar milk was higher than in cisternal milk, while protein differences were minimal. This suggests that, unlike in cows or buffalo, camel milk exhibits a more homogeneous distribution of proteins between cisternal and alveolar compartments. Such characteristics may be linked to species-specific mammary gland anatomy and milk ejection physiology, where camels demonstrate slower milk let-down and a higher dependency on oxytocin release during milking [15]. Taken together, these results confirm that alveolar milk generally represents the nutritionally richer fraction across domestic dairy species, particularly in terms of fat content. However, the magnitude of compositional differences is strongly dependent on species and breed.

Conclusion. From a practical perspective, these findings underline the importance of complete alveolar milk extraction in order to obtain representative milk samples for nutritional evaluation and to ensure accurate estimation of milk yield and quality, especially in camels where incomplete milking may lead to underestimation of fat content.

Funding. The research was carried out under the Program-targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2024-2026, BR22886598 «Development of innovative methods of increasing genetic potential of camels of Kazakhstan populations, as well as application of effective technologies of production and processing of camel breeding products».

References:

- [1] Official site of Bureau of National statistics Agency for Strategic planning and reforms of the Republic of Kazakhstan <https://stat.gov.kz/en> (26/09/2025)
- [2] Akhmetsadykova, Sh.N., Konuspayeva, Akhmetsadykov, Camel breeding in Kazakhstan and future perspectives, *Animal Frontiers*, Volume 12, Issue 4, August 2022, Pages 71–77, <https://doi.org/10.1093/af/vfac048>
- [3] Konuspayeva, G. & Faye B. Livestock systems in the midst of History's upheavals in Kazakhstan. In: "Livestock Policy" (J.F. Tourrand, P.D. Waquil, M.C. Maraval, Srairi M.T., Duarte L.G. & Kozloski G.V., coord.), e-book CIRAD, Montpellier, 2020, 212-224, <https://doi.org/10.19182/agritrop/00143>
- [4] Tasov, A. & Alybaev, N. Camel genetic resources and ways of camel breeding products use for population of Kazakhstan arid areas. In proc. Of NATO advanced Research Workshop on "Desertification combat and food safety", 19-21 April 2004, Ashkabad, Turkmenistan, B. Faye and P. Esenov (Eds), IOS Press Publ, Amsterdam (Netherland), 121-126
- [5] Ayadi, M., MUSAAD A., Aljumaah R.S., Samara E.M., Abelrahman M.M., Alshaikh M.A., Saleh S. & Faye B., Relationship between udder morphology traits, alveolar and cisternal milk compartments and machine milking performances of dairy camels (*Camelus dromedarius*). *Spanish J. Agric. Res.*, 2013, 11(3), 790-797, <https://doi.org/10.5424/sjar/2013113-4060>
- [6] Atigui, M., Marnet P.G., Harrabi H., Bessalah S., Khorchani, T., Hammadi M. (2016). Relationship between external and internal udder and teat measurements of machine milked dromedary camels. *Tropical animal health and production*, 48(5), 935-942. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1059-9>
- [7] Abdalla, E.B., Ashmawy A.E., Salama O. A., Farouk, M.H., Khalil, F.A., Seioudy, A.F., Caja, G. Effect of milking interval on milk partitioning between udder compartments, milk yield and milk composition in Maghrebi dairy camels. *Small Ruminant Research*, 2016, 136, 214-220. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.02.001>
- [8] Ayadi, M., MUSAAD A., Aljumaah R. S., Matar A., Konuspayeva G., Abdelrahman, M. M., Abid I., Bengoumi M. Faye B. Machine milking parameters for an efficient and healthy milking in dairy camels (*Camelus dromedarius*) // *Journal of Camel Practice and Research*, 2018. – Vol.25. – No. 1. – P. 81-87, <https://doi.org/10.5958/2277-8934.2018.00012.7>

- [9] **Portnoi, A. I.**, Mikhaylovskaya M. S. sodержanie zhira i belka v cisternal'nom i al'veolyarnom moloke, formirovyushchem razovyy udoy korovy tekst nauchnoj stat'i po special'nosti «zhivotnovodstvo i molochnoe delo», 2021 (А.И. Портной, М.С. Михайловская содержание жира и белка в цистернальном и альвеолярном молоке, формирующем разовый удой коровы Текст научной статьи по специальности «Животноводство и молочное дело», 2021)
- [10] **Al-Hayani, A.A.**, Abu Nikhaila, A.M., Tarig, A.A. (2025). Changes in Udder Compartments (Alveolar and Cisternal) Depending on Lactation Stage and Parity in Crossbred Cows. *Thamar University Journal of Natural & Applied Sciences*, 10(1), 8 – 11. <https://doi.org/10.59167/tujnas.v10i1.2673>
- [11] **Bidarimath, M.**, and Anjali A. "Studies on cisternal and alveolar fractions & its composition and mammary health of Murrah buffaloes administered oxytocin." *Tropical Animal Health and Production* 39.6 (2007): 433-438. <https://doi.org/10.1007/s11250-007-9042-0>
- [12] **Castillo, V.**"Effect of milking interval on milk secretion and mammary tight junction permeability in dairy ewes." *Journal of dairy science* 91.7 (2008): 2610-2619 <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0916>
- [13] **Ayadi, M.**, Matar, A.M., Aljumaah, R.S., Alshaikh, M.A., Abouheif, M.A. (2014). Evolution of udder morphology, alveolar and cisternal milk compartment during lactation and their relationship with milk yield in Najdi sheep. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12(4), 1061-1070. <https://doi.org/10.5424/sjar/2014124-5545>
- [14] **Matar, A. M.**, Ayadi, M., Aljumaah, R. S., Nehdi, I. A., Sbihi, H. M., Souli, A., & Abouheif, M. A. (2017). Changes in the composition and fatty acid profile of Najdi ewes' milk before and after weaning. *South African Journal of Animal Science*, 47(3), 320-326. <https://doi.org/10.4314/sajas.v47i3.8>
- [15] **Boujenane, I.** (2020). Review of milk let-down in camels and proposition of a milk recording method. *Tropical Animal Health and Production*, 52(6), 2845-2853. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02408-1>
- [16] **Bruckmaier, R. M.**, Blum, J.W. (1998). Oxytocin release and milk removal in ruminants. *Journal of dairy science*, 81(4), 939-949. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75654-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75654-1)
- [17] **Stelwagen, K.**, Farr, V. C., Davis, S. R., Prosser, C. G. (1995). EGTA-induced disruption of epithelial cell tight junctions in the lactating caprine mammary gland. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 269(4), R848-R855. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1995.269.4.R848>
- [18] **McKusick, B. C.**, Thomas, D. L., Berger, Y. M., & Marnet, P. G. (2002). Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. *Journal of dairy science*, 85(9), 2197-2206. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74299-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74299-9)
- [19] **Mansour, M. M. F.**, & Salama, K. H. (2004). Cellular basis of salinity tolerance in plants. *Environmental and Experimental Botany*, 52(2), 113-122. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2004.01.009>
- [20] **Caja, G.**, Salama, A. A. K., & Such, X. (2006). Omitting the dry-off period negatively affects colostrum and milk yield in dairy goats. *Journal of dairy science*, 89(11), 4220-4228. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72467-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72467-5)
- [21] **Faye, B.**, & Konuspayeva, G. (2012). The sustainability challenge to the dairy sector–The growing importance of non-cattle milk production worldwide. *International dairy journal*, 24(2), 50-56. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2011.12.011>
- [22] **Singh, M.**, & Ludri, R. S. (2001). Somatic cell counts in Marrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of lactation, parity and season. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(2), 189-192. <https://doi.org/10.5713/ajas.2001.189>
- [23] **Peaker, M.**, & Blatchford, D. R. (1988). Distribution of milk in the goat mammary gland and its relation to the rate and control of milk secretion. *Journal of Dairy Research*, 55(1), 41-48. <https://doi.org/10.1017/s0022029900025838>

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦИСТЕРНАЛЬНОГО, АЛЬВЕОЛЯРНОГО И ОСТАТОЧНОГО МОЛОКА ОДНОГОРБЫХ ВЕРБЛЮДОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Нурсейтова М.А.^{1*}, PhD
Конуспаева Г.С.^{1,2}, PhD, HDR, профессор
Ахметсадыкова Ш.Н.^{1,3}, PhD

Нурсеитов А.А.⁴
Шанбаев Б.У.¹
Файе Б.⁵, PhD, HDR, профессор

¹ТОО «Научно-производственное предприятие Антиген», Алматы, Казахстан

²Кафедра биотехнологии, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

³ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», Отдел коневодства и верблюдоводства, Алматы, Казахстан

⁴Крестьянское хозяйство «Кулагер», Туркестанская область, Казахстан

⁵Центр международного сотрудничества по сельскохозяйственным исследованиям для развития (CIRAD), UMR SELMET, Международный кампус Байарге, Монпелье, Франция

Аннотация. Изучение физико-химических характеристик цистернального, альвеолярного и остаточного молока имеет важное значение для оптимизации управления доением, улучшения оценки качества молока и контроля здоровья вымени у сельскохозяйственных животных. Эти знания способствуют повышению эффективности производства молока и рациональному использованию молочных ресурсов. В Казахстане машинное доение верблюдов остаётся недостаточно развитым. Поэтому исследование физико-химических характеристик указанных фракций молока у одnogорбых верблюдов имеет большое значение для совершенствования практики доения, оценки качества молока и более рационального использования верблюжьего молока.

В данной работе изучен состав цистернального (С), альвеолярного (А) и остаточного (R) молока у 14 одnogорбых верблюдов (*Camelus dromedarius*) на 150 ± 15-й день после отёла в Южном Казахстане. Животным вводили Атозибан (CAS 90779-69-4) в дозе 10 мкг/кг живой массы и 4 мл окситоцина (RK-LS-5№022381), после чего доили вручную. Данные об индивидуальном удое фиксировались сразу после доения, а пробы молока собирались в контейнеры с охлаждающими элементами для последующего анализа. Объём и состав цистернального, альвеолярного и остаточного молока (белок, сухое вещество, обезжиренный остаток, жир, плотность, рН, соматические клетки) определялись в интервале 1–3 часов после доения. В среднем доля цистернального молока составила 2,77%, альвеолярного — 91,18%, остаточного — 6,05% от общего удоя. Содержание жира (%) в С, А и R составило соответственно 1,94; 4,15 и 5,96, при этом рН находился в диапазоне 6,1–6,2 для всех типов молока. Содержание белка (%) в С, А и R составило 3,15; 3,11 и 3,05 соответственно.

Ключевые слова: Верблюжье молоко, цистернальное молоко, альвеолярное молоко, остаточное молоко, белок.

ОНТУСТІК ҚАЗАҚСТАН ӨНІРІНДЕГІ ЖАЛҒЫЗ ӨРКЕШТІ ТҮЙЕЛЕРДІҢ ЦИСТЕРНАЛЫҚ, АЛЬВЕОЛЯРЛЫҚ ЖӘНЕ ҚАЛДЫҚ СҮТІНІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУІ

Нурсеитова М.А.^{1*}, PhD
Конуспаева Г.С.^{1,2}, PhD, HDR, профессор
Ахметсадыкова Ш.Н.^{1,3}, PhD
Нурсеитов А.А.⁴
Шанбаев Б.У.¹
Файе Б.⁵, PhD, HDR, профессор

¹«Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Алматы, Қазақстан

²Биотехнология кафедрасы, ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

³«Қазақ мал шаруашылығы және мал азығы өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Жылқы және түйе шаруашылығы бөлімі, Алматы, Қазақстан

⁴«Құлагер» шаруа қожалығы, Түркістан облысы, Қазақстан

⁵Ауыл шаруашылығын зерттеу және дамыту жөніндегі халықаралық ынтымақтастық орталығы (CIRAD), UMR SELMET, Байарге халықаралық кампусы, Монпелье, Франция

Аңдатпа. Цистерналық, альвеолярлық және қалдық сүттің физика-химиялық қасиеттерін зерттеу сауу үдерісін оңтайландыру, сүт сапасын бағалау және малдың желін саулығын бақылау маңызды. Мұндай мәліметтер сүт өндірісінің тиімділігін арттырып, сүт ресурстарын ұтымды пайдалануға ықпал етеді. Қазақстанда түйелерді машинамен сауу әлі жеткілікті дамымаған. Сондықтан бір өркешті түйелердің сүт фракцияларының физика-химиялық қасиеттерін зерттеу сауу тәжірибесін жетілдіруге, сүт сапасын бағалауға және түйе сүтін тиімді пайдалануға зор маңызға ие.

Бұл зерттеуде 14 бір өркешті түйенің (*Camelus dromedarius*) төлдегеннен кейінгі 150 ± 15 күнінде алынған цистерналық (С), альвеолярлық (А) және қалдық (R) сүттің құрамы талданды. Жануарларға Атозибан (CAS 90779-69-4) 10 мкг/кг тірі салмақ дозасында және 4 мл окситоцин (RK-LS-5№022381) енгізіліп, кейін қолмен сауылды. Жеке сауын көрсеткіштері сауудан кейін бірден тіркеліп, алынған үлгілер салқындатқыш элементтері бар контейнерлерге жиналып, талдау үшін зетхананаға жіберілді. Цистерналық, альвеолярлық және қалдық сүттің көлемі мен құрамы (ақуыз, құрғақ зат, майсыз құрғақ қалдық, май, тығыздық, рН, соматикалық жасушалар) сауудан кейін 1–3 сағат ішінде анықталды. Орта есеппен цистерналық сүттің үлесі 2,77%, альвеолярлық - 91,18%, ал қалдық сүт - 6,05% болды. Май мөлшері (%) С, А және R-де тиісінше 1,94; 4,15 және 5,96 құрады, ал рН барлық түрлерінде 6,1–6,2 аралығында болды. Ақуыз мөлшері (%) С, А және R-де сәйкесінше 3,15; 3,11 және 3,05 болды.

Тірек сөздер: Түйе сүті, цистерналық сүт, альвеолярлық сүт, қалдық сүт, май, ақуыз

КӨК ҚАРАКӨЛ ҚОЙЛАРЫН ЖҰПТАУДЫҢ ӘРТҮРЛІ НҰСҚАЛАРЫНДА ҚОЗЫЛАРДЫҢ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ТҰҚЫМ ҚУАЛАУЫ

Паржанов Ж.Ә.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор parzhanov58@mail.ru,
<https://orcid.org/0009-0000-5646-2421>

Ажиметов Н.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
azhimetovn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0733-0320>

Алимбеков С.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
Alimbekov.sayan@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0007-2584-601X>

Ермаханов М.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
men.mail71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3311-4453>

Бутаев М.Д., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
butayev64@inbos.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9569-9412>

Жигитеков Т.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
jigitkov-6363@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1488-1956>

Шымкент университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Аңдатпа. Елтірі қой шаруашылығында қаракөл қойларын өсірудің әртүрлі аймақтарында жоғары өнімді желілер, зауыттық және тұқымдық типтер қалыптастырылған. Елтірілік қойлар өнімділігінің селекциялық-генетикалық параметрлері алдын-ала анықталған. Нарықтық экономиканың қазіргі жағдайында тауар өндірушілерден сұранысқа ие қаракөл қойларының сирек кездесетін түстері, реңдері және елтірілік типтерін шығару ерекше өзекті мәселе болып отыр. Сондықтан қара және көк түсті қаракөл қойларының қолда бар генетикалық қорларын сақтау және ұтымды пайдалану ерекше селекциялық маңызға ие. Біздің зерттеулеріміздің мақсаты отандық және шетелдік генетикалық қорларының әлеуетін пайдалана отырып, қаракөл қойларының жаңа жоғары өнімді генотиптерін қалыптастыру болып отыр. Жұмыс Түркістан облысының "Нарбет" шаруа қожалықтарында жүргізілді. Бірінші нұсқада қазақстандық популяцияның біркелкі көк түсті көгілдір реңді жакеттік елтірілік типіндегі аталық қошқарлармен қара түсті жакет типіндегі аналықтарды шағылыстырғанда жакеттік типіндегі қозылардың үлес салмағы 61,9%, ал қабырғагүл, жазықгүл және кавказдық елтірілік типті қозылардың үлес салмағы сәйкесінше 9,5, 3,2 және 25,4% құрап, екінші жұптау нұсқасында өзбекстандық популяцияның біркелкі көгілдір реңді көк түсті жакет елтірілік типті қошқарды жакеттік елтірілік типті қара түсті саулықтармен шағылыстыруда бұл көрсеткіштер сәйкесінше 70,1, 9,0, 3,0 және 17,9% құрайтыны анықталды. Көк және қара түсті қаракөл қойларының қолда бар генетикалық қорын сақтау және ұтымды пайдалану, көк қаракөл қойларын жұптаудың әртүрлі нұсқаларында қозылардың селекциялық белгілерінің тұқым қуалауы анықталды. Қаракөл қойларының көк түсті көгілдір реңді елтірілерінің сапасын жақсарту үшін генетикалық маркер ретінде ақ жүн талшықтарының сандық параметрлерін қолдануды қажет ететіндігі анықталды.

Тірек сөздер: қошқарлар, саулықтар, елтірілік типтер, қара және көк түстер, көгілдір реңдер.

Кіріспе. Нарықтық экономиканың қазіргі жағдайында тауар өндірушілерден сұранысқа ие қаракөл қойларының сирек кездесетін түстері, реңдері және елтірілік типтерін шығару ерекше өзекті болып отыр. Қаракөл қойларының көк түсі күрделі түстер санатына жатады және пигментация мөлшері, ұзындығы және дәрежесі бойынша ақ және қара жүн талшықтарының араласуы нәтижесінде пайда болады.

Әр түрлі популяциялардың ата-аналарының түсі мен реңі бойынша жұптау түріне байланысты көк түстің тұқым қуалаушылық нәтижелерін талдау көрсеткіштері тұқым қуалайтын түс пен реңге бейімділікті көрсететінін байқатады. Жұптау кезінде (жакет х жакет) ата-аналық типтегі қозылардың 53,9% және гетерогенді жұптау кезінде жакет типті қозылардың 45,1% және 46,8% алынды (♂жакеттік типті х ♀қабырғагүл және кавказдық типтер) [1].

Көк түсті қошқар пайдаланылған бірінші жұптау нұсқасында (♂біркелкі күміс реңді

көк түсті х ♀ қарқынды пигментациясы бар қара түсті жакет елтірілік типті) көк түсті ұрпақтың үлес салмағы 50,6% құрады. Екінші нұсқада (♂ қарқынды пигментациясы бар қара түсті жакет елтірілік типті х ♀ біркелкі күміс реңді көк түсті), онда қарқынды пигментациясы бар қара түсті қошқар қолданылып, бұл көрсеткіш 49,6% құрады. Жұптаудың екі нұсқасында да қара түсті қозылардың өнімділігі анықталды - қозылардың 49,4% бірінші нұсқада, ал екіншісінде - 50,4% болған [2].

Көк қаракөл қойларын біртекті жұптау кезінде бірінші ұрпақтағы көк түстің тұқым қуалауы 74,5% құрап, ал көк және қара түстердің арақатынасы 3:1 болды. Қара аналықтарды көк қошқарлармен гетерогенді жұптау кезінде (♂ көк х ♀ қара) көк түстің тұқым қуалауы 50,7% құрап, ал қайта іріктеу кезінде (қара х көк) көк түстің тұқым қуалауы 48,6% құрады. Бұл жұптауда түстердің арақатынасы 1:1 болды. Зерттеу барысында көк қаракөл қойларын өсіру кезінде түстердің тұқым қуалайтын параметрлері анықталды және оларды өсіру бойынша ғылыми ұсыныстар берілді.

Әр түрлі популяциялардағы көк қаракөл қойларының түкті жамылғысының пигментациясының сақталу дәрежесін талдау пигментация дәрежесі бойынша құмкенттік популяцияның көк дарақтарының ең жоғары көрсеткіші – 65,0%, ал ақдалалық популяцияның көк қозыларының ең төмен көрсеткіштері – 55,0% және 60,0% екенін көрсетті [3].

Әр түрлі популяциялардың ата-аналарының түстері мен реңдерін іріктеуге байланысты көк түстің тұқым қуалаушылық нәтижелерін талдау бұл көрсеткіштер тұқым қуалайтын түс пен реңдердің бейімділігіне әсер ететіндігін көрсетеді. Іріктеу түрлері ең жоғары әсер етті, өйткені қайта іріктеу түрімен ♂ қара х ♀ көк және ♂ көк х ♀ қара аталық тұқым қуалаушылық барынша тұрақты әсер еткен. Жұптаудың бірінші нұсқасында қара түсте аталықтың үстемдігінің әсері 3,2% (51,6%), екінші нұсқада көк түсте 6,8% (53,4%) болды. Бұл үрдіс құмкенттік популяцияның дараларында байқалды: қара-0,8% (47,8%), көк – 3,6% (51,8%) [4].

Түрлі түсті жұптау нұсқаларының тұқым қуалауын талдау жакет елтірілік типіндегі қозылардың ең көп саны қара түсті біртекті жұптау арқылы алынғанын көрсетті (84,4%).

Жұптаудың әртүрлі нұсқаларында ("♂ қара х ♀ көк" және "♂ көк х ♀ қара") жакет типіндегі қозылардың 46,1-75,3% алынып, ал жакет типіндегі қозылардың ең төменгі өнімділігі (46,1%) "қара х көк, күміс" жұптау арқылы алынған [5]. Күміс реңді көк қойлардың тұқым қуалайтын ерекшеліктерін зерттеу және түстері бойынша әр түрлі жұптау амалдарында күміс реңнің тұқым қуалаушылығын анықтау "қара х көк" гетерогенді жұптау кезінде қалаған түсті қозылардың шығымы 54,8%, ал "көк х қара" жұптау кезінде - 53,7%, "көк х көк" біркелкі жұптау кезінде -72%, бұл тиісінше 17,2; 18,3% -ден асады [6].

Е. Байбеков, М.А. Есқара, Ж. А. Паржанов [7] мәліметтері бойынша жануарлардың түсіне қарай жұптау нұсқасы, сондай-ақ ақ жүн талшықтарының мөлшері елтірі түрлерінің тұқым қуалаушылық дәрежесіне айтарлықтай әсер еткенін көрсетеді. Көк аналықтарды жұптау кезінде қара қошқарларды пайдалану жакет типіндегі қозылардың жоғары үлесін қамтамасыз етеді, ал шығымдылығы сәйкесінше 65,8% және 64,4% құраған. Олар сипаты бойынша елтірілердің басқа түрлерінен айтарлықтай басым болады. Сонымен қатар, гетерогенді жұптау кезінде күміс реңнің деңгейі 47,9-дан 61,4% - ға дейін болды. Күміс реңді қозылардың ең көп саны АТҚ (ақ жүн талшықтарының қатынасы) - 69-71% 61,4% (♂ көк х ♀ қара) қойларының ұрпақтарынан алынған.

Қаракөл қойларының көк түсінің біркелкілігі (КТБ) бойынша индекстік селекцияны зерделеу кезінде элита класының неғұрлым жоғары шығымдылығы -34,6% КТБ индексі 0,16 қошқар ұрпақтарында алынып, ол КТБ индексі 0,28 қошқар деректерінен 10,2% - ға (24,4%) асқан. Осы жануарлардың ұрпақтарында екінші класты қозылардың шығымы жоғары болмады -9,2%.

Екінші топта (КТБ = 0,17-0,28) элита класындағы қозылардың шығымдылығы 31,0% құраса, ал осы топтағы екінші класты қозылардың үлесі 12,9% құраған. Элиталық қозылардың екінші тобы бойынша мәліметтер (КТБ = 0,17-0,28) табынға қарағанда 6,6% - ға және екінші класқа қарағанда 13,9% - ға жоғары [8].

Егер сіз бұйраның енін сызықтарға қарамастан орнатсаңыз, бұйраның ең үлкен өлшемдері кавказ типінен алынады - 8,01 мм ден 8,82 мм дейін, жакет типі үшін бұйраның минималды ені 6,50 мм ден 7,50 мм дейін, қабырғалы елтірілік типінде біршама үлкен 7,00-7,51 мм, ал жазық елтірілік типтерінде 7,47-8,11 мм [9].

Қозылардың түсінің қанықтылығын зерттеу біртекті жұптау кезінде бұл қозылардың үлесі 32,0% құрағанын көрсетеді. Бұл көрсеткіш гетерогенді жұптау түріне қарағанда 8,0% жоғары, ал қанықтылығы әлсіз қозылардың шығымы шамалы - 14,1%. Біртекті жұптаудан алынған қозыларда бұйра ұзындығы гетерогенді типтегі қозыларға қарағанда 3,9% көп 57,4%. Жасына қарай көк қозылардағы бұйралардың сақталу дәрежесін талдау бұйралардың ең жақсы сақталуын көрсетеді - 55,7% сәйкестіктің біртекті түрімен байқалады. Гетерогенді жұптау түрімен бұл көрсеткіш біршама төмендеді (52,4%) [10].

Б.А. Әжібеков, А. К. Қарынбаев [8] қошқарлардың әртүрлі АТҰ (ақ жүн тұбытының ұзындығы) индекстері бар ұрпақтары арасында біртекті және гетерогенді іріктеу нәтижелерінде сенімді ауытқулар байқалмайтынын атап өтті.

Дегенмен, екі жағдайда да қажетті көгілдір реңді қозылардың айтарлықтай саны алынғанын атап өткен жөн, яғни олардың генетикалық жақындығына байланысты сәйкесінше (20,8%) және (24,1%).

Қара қойларды көк түсті көгілдір реңді қошқарлармен шағылыстырғанда көгілдір реңді қозылардың 60,7% алынып, ал қайта жұптау кезінде бұл көрсеткіш 52,8% құрады [11].

Көк гомозиготалы қаракөл қойларын өміршеңдігі бойынша іріктеу көк альбинос қозыларының шығымдылығын төмендетуге мүмкіндік береді. Экономикалық мақсатқа сәйкестілік дәстүрлі гетерогенді жұптау формасын қолдануды қарастырады – (көк х қара; қара х көк). Бұл жұптаудағы түстердің тұқым қуалауы 50,0% көк және 50,0% қара, ал алынған көк қозылар альбинос емес, гетерозиготалы [12-16].

Көк және қара түстердің тұқым қуалаушылығы түстерді жұптаудың осы нұсқаларында біркелкі қатынаста болатындығы анықталды. Көк түсті қошқар пайдаланылған бірінші жұптау нұсқасында (♂біркелкі күміс реңді көк түсті х ♀қарқынды пигменттелген қара түсті жакет елтірілік типті) көк түсті ұрпақтың үлес салмағы 50,6% құрады. Екінші нұсқада (♂қарқынды пигментациясы бар қара түсті жакет елтірілік типті х♀ біркелкі күміс реңді көк түсті), онда олар қарқынды пигментациясы бар қара түсті қошқарды қолданып, бұл көрсеткіш 49,6% құрады. Екі жұптауда да қара түсті қозылардың шығымдылығы анықталды-бірінші нұсқада – 49,4%, ал екіншісінде - 50,4% [17].

Көк түсті қаракөл қойларынан туылған әр түрлі реңді жакеттік елтірілік типті қозылардың жүйке типтері, гистоморфологиялық, қанының морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері қозылардың түсі мен реңіне байланысты өзгеріп тұратындығын анықтаған [18,19,20].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ғылыми-зерттеу жұмыстары көк түсті қаракөл қойын өсіруге мамандандырылған Түркістан облысы Сауран ауданы "Нарбет" шаруа шаруашылығында жүргізілді. Тәжірибе жұмыстарына қара және көк түсті, жакеттік елтірілік типіндегі саулықтар алынды. Саулықтарды ұрықтандыру үшін қазақстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті, өзбекстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көк түсті көгілдір реңді және жакеттік елтірілік типті қара түсті қошқарлар пайдаланылды.

Зерттеулерді жүргізу үшін іріктеудің 3 түрі пайдаланылды: I - іріктеу типі - гетерогенді жұптасу (♂қазақстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқар х ♀ қара түсті жакет елтірілік типті саулықтар); II - іріктеу типі-гетерогенді жұптасу (♂ өзбекстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқар х ♀ қара түсті жакеттік елтірілік типті саулықтар), III - іріктеу түрі-гетерогенді жұптасу (♂жакеттік елтірілік типті қара түсті қошқар х ♀ көк түсті жакеттік елтірілік типті саулықтар). Саулықтар «Қойды қолдан ұрықтандыру жөніндегі ұсыныстарға» [21] сәйкес қолдан ұрықтандырылды. Төлдеу науқаны кезінде «Қаракөл қозыларын бонитировкалау нұсқаулығы» [22] бойынша қозылар жеке бонитировкадан

өткізілді. Зерттеудің негізгі цифрлық материалдары вариациялық статистика әдісімен өңделді [23].

Нәтижелері және оларды талқылау. Қаракөл шаруашылығындағы селекциялық - мал басын асылдандыру жұмысының маңызды көрсеткіштерінің бірі - қажетті типтегі өрнегі бар ұрпақ алу үшін ата-аналық жұптарды таңдау. Сұраныс уақыт өте келе өзгеріп отырса да, жакеттік елтірілік типі көптеген жылдар бойы, сарапшылардың пікірінше бірауыздан, ең құнды болып саналады. Мұндай қаракөлдің басты артықшылығы - оның айқын симметриялы үлгісі және түкті жамылғы сапасын сипаттайтын негізгі белгілердің туралануы.

Елтірілік тип - бұл терінің бүкіл аймағында сандық (бұйраның ұзындығы мен ені) және сапалық (жібектілік, түкті жамылғының жылтырлығы, өрнек түрі және т.б.) белгілердің тіркесімінің нәтижесі. Өр түрлі елтірілік типтердегі көк қозылардың жұптау типтеріне қарай таралуы 1-ші кестеде келтірілген.

1-кесте – Қаракөл қойларын жұптаудың әртүрлі нұсқаларында көгілдір реңді көк түсінің тұқым қуалауы

пайыз есебімен

| Көрсеткіштер | Жұптау нұсқалары | | |
|--|--|--|--|
| | ♂ қазақстандық популяцияның жакет елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқарлары | ♂ өзбекстандық популяцияның жакет елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқарлары | ♂ жакет елтірілік типті кара түсті қошқарлар |
| | ♀ кара түсті жакет елтірілік типті саулықтар | | ♀ көк түсті жакет елтірілік типті саулықтар |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Қозылар саны, бас | 215 | 227 | 149 |
| Түсі | | | |
| қара, бас | 107 | 117 | 76 |
| % | 49,8±0,25 | 51,5±0,42 | 51,0±0,32 |
| көк, бас | 108 | 110 | 73 |
| % | 50,2±0,53 | 48,5±0,43 | 49,0±0,56 |
| Оның ішінде: көгілдір | 63 | 67 | 19 |
| % | 58,3±0,44 | 60,9±0,52 | 26,0±0,31 |
| күміс | 17 | 18 | 34 |
| % | 15,7±0,29 | 16,4±0,23 | 46,6±0,52 |
| басқалары | 28 | 25 | 20 |
| % | 25,9±0,42 | 22,7±0,23 | 27,4±0,23 |
| Елтірілік типтер | | | |
| жакеттік | 61,9±0,43 | 70,1±0,35 | 63,2±0,41 |
| <i>қабырғагүл</i> | 9,5±0,29 | 9,0±0,31 | 10,5±0,31 |
| <i>жазықгүл</i> | 3,2±0,32 | 3,0±0,38 | 10,5±0,32 |
| <i>кавказдық</i> | 25,4±0,13 | 17,9±0,17 | 15,8±0,21 |
| Қара және ақ жүн талшықтарының қатынасы | | | |
| ақ | 52,4±0,38 | 50,7±0,35 | 52,6±0,34 |
| қара | 47,6±0,23 | 49,3±0,26 | 47,4±0,29 |
| Реңнің біркелкілігі | | | |
| біркелкі | 69,8±0,36 | 80,6±0,34 | 73,7±0,38 |
| біркелкі емес | 30,2±0,23 | 19,4±0,26 | 26,3±0,27 |
| Реңнің қанықтылығы | | | |
| қарқынды | 20,6±0,24 | 29,9±0,22 | 31,6±0,26 |
| қалыпты | 66,7±0,33 | 64,2±0,30 | 57,9±0,31 |
| әлсіз | 12,7±0,15 | 5,9±0,16 | 10,5±0,12 |
| Қозылардың кластылығы | | | |
| элита | 27,0±0,38 | 29,9±0,34 | 52,6±0,45 |
| I класс | 58,7±0,49 | 56,6±0,41 | 36,8±0,32 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Эл +I кл | 85,7±0,31 | 86,6±0,29 | 88,4±0,21 |
| II класс | 14,3±0,07 | 13,4±0,11 | 10,6±0,09 |
| Бұйра ұзындығы | | | |
| ұзын (>40 мм) | 9,5±0,24 | 10,4±0,28 | 15,8±0,32 |
| орташа (20-40 мм) | 69,8±0,42 | 67,2±0,35 | 63,2±0,28 |
| қысқа (<20 мм) | 20,7±0,27 | 22,4±0,25 | 21,0±0,33 |
| Бұйра ені | | | |
| қысқа (<4,0 мм) | 6,3±0,14 | 6,0±0,10 | 10,5±0,16 |
| орташа (4-8 мм) | 82,5±0,22 | 83,6±0,25 | 68,5±0,38 |
| ірі (>8 мм) | 11,2±0,16 | 10,4±0,20 | 21,0±0,31 |
| Бұйралардың орналасу өрнегі | | | |
| қиғаш параллель | 52,4±0,42 | 62,7±0,44 | 63,2±0,39 |
| тік параллель | 6,3±0,13 | 6,0±0,18 | 10,5±0,16 |
| айқын емес немесе аралас | 41,3±0,34 | 31,3±0,39 | 26,3±0,33 |
| Жүн талшығының жібектілігі | | | |
| жоғары | 38,1±0,36 | 43,3±0,38 | 42,1±0,34 |
| қалыпты | 49,2±0,31 | 49,7±0,33 | 47,4±0,43 |
| жеткіліксіз | 12,7±0,13 | 7,5±0,11 | 10,5±0,15 |
| Жүн талшығының жылтырлығы | | | |
| жоғары | 38,1±0,38 | 40,3±0,36 | 42,1±0,32 |
| қалыпты | 49,2±0,29 | 49,3±0,30 | 47,4±0,37 |
| жеткіліксіз | 12,7±0,14 | 10,4±0,19 | 10,5±0,12 |

1-ші кестеден көрініп тұрғандай, қаракөл қойларын жұптаудың әртүрлі нұсқаларында көгілдір реңді тұқым қуалауын, сондай-ақ қозылардың елтірілік типін талдау реңдердің біркелкілігі мен қанықтылығы, қозылардың класы, бұйраның ұзындығы мен ені, бұйралардың орналасу өрнегі, жүн талшықтарының жібектілігі және жылтырлығы бойынша жакеттік елтірілік типінің ең көп шығуы екінші жұптау нұсқасында - 70,1%, бірінші және үшінші нұсқаларда бұл көрсеткіш 61,9 және 63,2%, ал қабырғагүл елтірілік типі – 3,0-10,5%, жазықгүл елтірілік типі 3,0-10,5% құрады. Жұптау нұсқалары бойынша кавказдық елтірілік типінің шығуы - 25,4%, 17,9 және 15,8% құрағанын көруге болады.

Бірінші нұсқада қазақстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көк түсті көгілдір реңді қошқарлары пайдаланылғанда қара түсті жакеттік елтірілік типті саулықтар тобындағы көк түсті қозылардың үлес салмағы 50,2%, қара түсті қозылардың үлес салмағы – 49,8%, екінші нұсқада – 48,5%, үшінші жұптау нұсқасында 49,0% құрады. Жұптау нұсқалары бойынша қара түсті қозылардың үлес салмағы сәйкесінше - 51,5 және 51,0% құрағанын көруге болады. Айта кету керек, нәтижелер көк және қара қозылардың 50:50 қатынасының заңдылығын тағы бір рет дәлелденді деуге болады. Жұптаудың бірінші нұсқасында қабырғагүл, жазықгүл және кавказдық елтірілік типті қозылардың шығымдылығы сәйкесінше 9,5, 3,2 және 25,4 құрады, жұптаудың екінші нұсқасында өзбекстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көк түсті көгілдір реңді қошқарларды қара түсті жакеттік елтірілік типті саулықтармен шағылыстыруда, бұл көрсеткіштер сәйкесінше 9,0, 3,0 және 17,9%, ал үшінші жұптау нұсқасында тиісінше – 10,5 және 15,8% құрады.

Қазақстандық және өзбекстандық популяциялар арасында жакеттік елтірілік типіндегі қозылардың шығуы бойынша нақты айырмашылық байқалмады.

Қандайда бір көк елтірі құндылығының жоғары немесе төмен мәнін анықтайтын ең маңызды қасиеті ол реңі. Көк қойлармен заманауи асылдандыру жұмыстары барысында реңдердің тұқым қуалаушылық сипаты үлкен маңызға ие болып келеді. Көк түсті қошқарларды қара түсті аналықтарға жұптаудың әртүрлі нұсқаларында көк түстің көгілдір реңдерінің тұқым қуалауы зерттелді. Бірінші нұсқада қазақстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқар пайдаланылған жұптаудың бірінші

нұсқасында көк түсті көгілдір реңінің ұрпақтың үлес салмағы – 58,3%, екінші нұсқада, өзбекстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқар қолданылғанда, бұл көрсеткіш – 60,9%, ал үшінші нұсқада көгілдір реңді тұқым қуалағаны - 26,0% құрады.

Түстер мен реңдердің қанықтылығы мен біркелкілігі түрлі түсті қаракөл шаруашылығында маңызды селекциялық белгілер болып саналады.

Жұптаудың барлық нұсқаларында реңінің қанықтылығы қалыпты қозылар 57,9-ден 66,7%-ға дейін болды. Қажетті қарқынды қанықтылығы бар қозылардың жоғары үлес салмағы үшінші таңдау нұсқасында алынды, онда қара түсті қошқар пайдаланылған – 31,6%, ал екінші жұптау нұсқасында-29,9% болды. Жұптаудың бірінші нұсқаларында көгілдір рең тұқым қуалады – 20,6%. Жұптаудың барлық нұсқаларында қанықтылығы нашар қозылардың саны 5,9-12,7% құрайтыны анықталды.

Реңдердің біркелкілігі мен қанықтылығы бойынша, жұптаудың екінші және үшінші нұсқаларындағы елтірілер ең көп сұранысқа ие болып келеді. Қажетті біркелкі көгілдір реңдері бар қозылардың үлес салмағы барлық нұсқаларда - 69,8-80,6% құрады. Біркелкі емес реңді қозылардың шығымы 19,4-ден 30,2%-ға дейін болды. Тұтастай алғанда, зерттеулер көрсеткендей, қажетті көгілдер реңдер көк қаракөлдiң құндылығын қамтамасыз ететiн қанықтылығы мен біркелкілігінің жоғары көрсеткіштеріне ие болатыны анықталды.

Қозылардың асыл тұқымдық құндылығын ескере отырып, олардың кешенді селекциялық көрсеткіштерін талдау негізінде олардың кластылығы анықталды. Бірінші жұптау нұсқасында элита + I класс қозыларының үлес салмағы 85,7, екінші жұптау нұсқасында – 86,6%, ал жұптаудың үшінші нұсқаларында элита + I класс - 88,4% құрады. I класты қозылардың шығуы бойынша жұптау нұсқалары арасында айырмашылық айтарлықтай емес. Барлық жұптау нұсқаларында қажетсіз II класты қозылардың шығымдылығы сәйкесінше 11,5 және 19,9% құрады. Көк түсті қаракөл қойларының селекциялық белгілерін бекіту үшін селекциялық - асылдандыру жұмыстары мақсатты түрде жүргізіліп жатқанын атап өткен жөн.

Қаракөл қозыларының бұйра мөлшері - бұл елтірінің тауарлық құндылығын анықтайтын негізгі белгілерінің бірі. Бұйра неғұрлым ұзынырақ болса, елтірі соғұрлым әдемі болатыны белгілі. Жұптаудың бірінші нұсқасының ұрпақтарында бұйралары ұзын қозылардың 9,5% алынғаны анықталды. Ал екінші нұсқада бұл көрсеткіш 10,4% құрады. Жоғары үлес салмағы бұйра ұзындығы орташа қозыларда байқалады және сәйкесінше 69,8 және 67,2% құрап, бұйра ұзындығы қысқаларда сәйкесінше 20,7 және 22,4% құрады. Алынған мәліметтерден барлық жұптау нұсқаларында бұйра ені орташа қозылардың шығымы 68,5 - 83,6% аралығында болғандығын көруге болады. Бұйра өлшемі ірі қозылардың үлес салмағы жұптау нұсқаларына сәйкес 10,4-тен 21,0% - ға дейін болған. Жұптау нұсқалары бойынша бұйра өлшемі қысқа қозылардың үлес салмағы сәйкесінше 6,0 және 10,5% құрады.

Қаракөл елтірісінің маңызды қасиеттерінің бірі - бұйралардың белгілі бір орналасуынан пайда болған оның өрнегі. Бұл белгінің маңыздылығына қарамастан, оған көптеген мамандардың, әсіресе селекционерлердің назары жеткіліксіз. Сонымен қатар, қаракөл елтірісінің өрнегі терінің бойымен толқындалған және басқа бұйралардың табиғи орналасуымен қалыптасады және әрқашан тұқымға тән белгілі бір пішінге немесе ою-өрнекке ие болып келеді.

Қазақстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқарлары пайдаланылған бірінші жұптау нұсқасында қиғаш параллель үлгісі бар қозылардың үлес салмағы 52,4%, ал өзбекстандық популяцияның жакет елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқарлары пайдаланылған екінші іріктеу нұсқасында бұл көрсеткіш 62,7%, жакеттік елтірілік типті қара түсті қошқарлары пайдаланылған үшінші нұсқада елтірісінің қиғаш параллель өрнегі бар қозылардың шығымы 63,2% құрады.

Жұптаудың барлық нұсқаларында тік параллель үлгідегі қозылардың шығымы 6,0 - 10,5% құрады. Барлық жұптау нұсқаларында қажетсіз айқын емес немесе аралас үлгідегі

өрнектері бар қозылар 26,3 - 41,3% аралығында болатыны анықталды.

Жүргізілген зерттеулердің талдауы көрсеткендей, бұйралардың орналасу өрнегі де, олардың өлшемдері де тұқым қуалайтын белгі болып табылады, олар қаракөлдің басқа елтірілік қасиеттерімен тығыз байланысты, сондықтан қозыларды мал басын асылдандыруға іріктеу кезінде ескеруді қажет етеді.

Көк түсті қозылар, атап айтқанда жібектілік және жалтырлық секілді, түкті жамылғысының сапасының жоғары көрсеткіштеріне ие болып келеді. Өзбекстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқарлары пайдаланылған екінші нұсқада жібектілігі жоғары түгі бар қозылардың шығымы - 43,3%, жібектілігі қалыпты - 49,7%, жылтырлығы күшті және қалыпты - 40,3 және 49,3% болып және бірінші қазақстандық популяцияның жакеттік елтірілік типті біркелкі көгілдір реңді көк түсті қошқарлары пайдаланылған нұсқа, жібектілігі мен жылтырлығы жоғары түгі бар қозылардың шығымы – 38,1%, жібектілігі қалыпты - 49,2% құрады. Ақ және қара жүн талшықтарының сандық құрамын, сондай-ақ ақ талшықтың ұзындығынан асып кету дәрежесін анықтаудың маңыздылығын ескере отырып, көгілдір реңді көк түсті әртүрлі белгілері бар қозылардың пайда болу жиілігі зерттелді. Ақ жүн талшықтарының мөлшері бойынша іріктеп алынған көгілдір реңді көк түсті қозылар 3 топқа бөлінді: төмен (65,0-67,9%), орташа (68,0-71,9%) және жоғары (72,0-75,9%), ал ақ талшықтың ұзындығынан асып кету – кіші (20,0-21,9%), орташа (22,0-23,9%) және ұзын (24,0-25,9%) (2-кесте).

2-кесте – Түрлі түсті белгілері бар көк түсті көгілдір реңді қозылардың пайда болу жиілігі

| Ақ жүн талшықтарының мөлшері, % | | n | % | Ақ талшықтың ұзындығынан асып кетуі, % | | n | % |
|--|--------|----|-------|--|--------|----|-------|
| Көгілдір реңді, қазақстандық популяция | | | | | | | |
| 65-67,9 | төмен | 16 | 25,4 | 20-21,9 | кіші | 13 | 20,6 |
| 68-71,9 | орташа | 29 | 46,0 | 22-23,9 | орташа | 35 | 55,6 |
| 72-75,9 | жоғары | 18 | 28,6 | 24-25,9 | ұзын | 15 | 23,8 |
| Барлығы: | | 63 | 100,0 | Барлығы: | | 63 | 100,0 |
| Көгілдір реңді, өзбекстандық популяция | | | | | | | |
| 65-67,9 | төмен | 16 | 23,9 | 20-21,9 | кіші | 13 | 19,4 |
| 68-71,9 | орташа | 33 | 49,2 | 22-23,9 | орташа | 39 | 58,2 |
| 72-75,9 | жоғары | 18 | 26,9 | 24-25,9 | ұзын | 15 | 22,4 |
| Барлығы: | | 67 | 100,0 | Барлығы: | | 67 | 100,0 |

Іріктелген жануарлардың жалпы санынан (65,0-67,9%) қазақстандық популяцияның ақ жүн талшықтары төмен көгілдір реңді қозылар 25,4%, орташа – 46,0% және жоғары – 28,6% құрады. Өзбекстандық популяция бойынша осыған ұқсас көрсеткіштер тиісінше – 23,9, 49,2 және 26,9% құрады.

Ақ жүн талшығының мөлшері мен ұзындығының артуы арасындағы генетикалық байланыс өте сенімді болды ($p < 0,001$). Сондықтан көгілдір реңді көк түсті қозыларды іріктеп және оларды мал басын асылдандыру жұмысында қолдану көк түсті қаракөл қойларын іріктеудің тиімділігін арттырудағы маңызды шара болып табылады.

Реңдердің біркелкілігі - бұл елтірінің негізгі түстік белгілерінің бірі және көк қозыларды іріктеп алуда оған жоғары деңгейде мән беруді қажет етеді.

Осыған байланысты ақ жүн талшықтарының мөлшері мен ұзындығынан асып кету дәрежесінің көк түсті көгілдір реңнің біркелкілігіне әсерін зерттедік. 3-кестеде ақ және қара жүн талшықтары санының арақатынасы және ұзындығына байланысты көк түсті көгілдір реңнің біркелкілігі туралы мәліметтер келтірілген.

3-ші кестеден көрініп тұрғандай, көк түсті көгілдір реңді қозылардың түсінің біркелкілігіне ақ және қара жүн талшықтары құрамының арақатынасы мен олардың ұзындығы айтарлықтай әсер етеді.

3-кесте – Ақ жүн талшығының мөлшері мен ұзындығының артуына байланысты көк түс көгілдір реңнің біркелкілігі

| Ақ жүн талшығының мөлшері | Ақ жүн талшығы ұзындығының артуы | Қозы саны, бас | Біркелкілік | | |
|--|----------------------------------|----------------|-------------|-------|-------------|
| | | | өте жақсы | жақсы | жеткіліксіз |
| Көгілдір реңді қазақстандық популяция | | | | | |
| Төмен (65,0-67,9%) | кіші | 6 | 16,7 | 33,3 | 50,0 |
| | орташа | 8 | 12,5 | 50,0 | 37,5 |
| | ұзын | 1 | - | - | 100,0 |
| Орташа есеппен | | 15 | 13,3 | 40,0 | 46,7 |
| Орташа (68,0-71,9%) | кіші | 7 | 14,2 | 42,9 | 42,9 |
| | орташа | 15 | 40,0 | 53,3 | 6,7 |
| | ұзын | 8 | 12,5 | 37,5 | 50,0 |
| Орташа есеппен | | 30 | 26,7 | 46,7 | 26,6 |
| Жоғары (72,0-75,9%) | кіші | 4 | - | 50,0 | 50,0 |
| | орташа | 10 | 10,0 | 50,0 | 40,0 |
| | ұзын | 3 | - | 33,3 | 66,7 |
| Орташа есеппен | | 17 | 5,9 | 47,1 | 47,0 |
| Барлығы: | | 62 | 17,7 | 45,2 | 37,1 |
| Көгілдір реңді өзбекстандық популяция | | | | | |
| Төмен (65,0-67,9%) | кіші | 5 | 20,0 | 40,0 | 40,0 |
| | орташа | 10 | 20,0 | 30,0 | 50,0 |
| | ұзын | 1 | - | 100,0 | - |
| Орташа есеппен | | 16 | 18,8 | 37,5 | 43,7 |
| Орташа (68,0-71,9%) | кіші | 8 | 25,0 | 62,5 | 12,5 |
| | орташа | 19 | 10,5 | 84,2 | 5,3 |
| | ұзын | 6 | 33,3 | 50,0 | 16,7 |
| Орташа есеппен | | 33 | 18,2 | 72,7 | 9,1 |
| Жоғары (72,0-75,9%) | кіші | 3 | 33,3 | 66,7 | - |
| | орташа | 11 | 27,3 | 54,5 | 18,2 |
| | ұзын | 4 | 50,0 | 50,0 | - |
| Орташа есеппен | | 18 | 33,3 | 55,6 | 11,1 |
| Барлығы: | | 67 | 22,4 | 59,7 | 17,9 |

Сонымен, ақ талшықтардың мөлшері 68,0 - 71,9% аралығында болды және біркелкілігі бойынша ең жоғары көрсеткіш (ақ түктердің құрамы) қазақстандық популяцияның көгілдір реңді көк түсті қозыларында (93,3%) байқалды. Өзбекстан популяциясының көк түсті көгілдір реңді қозыларының біркелкілігі туралы деректерді талдау (ақ түктердің мөлшері) 94,7% - ды көрсетті. Қазақстандық популяцияның көк түсті көгілдір реңінің өте жақсы біркелкілігі орташа есеппен – 17,7%, жақсы – 45,2 және жеткіліксіз – 37,1% құрады, ал өзбекстандық популяция бойынша осындай көрсеткіштер 22,4%, 59,7 және 17,9% құрады. Демек, Өзбекстан популяциясының сапалық көрсеткіштері біршама жақсырақ болған.

Қорытынды. Көк түсті көгілдір реңді қозылардың түсінің біркелкілігіне ақ және кара жүн талшықтары құрамының арақатынасы мен олардың ұзындығы айтарлықтай әсер етеді. Қазақстандық және өзбекстандық популяциялардың қозылары арасындағы көгілдір реңінің (ақ түктердің құрамы) біркелкілігі бойынша көрсеткіштердің салыстырмалы талдауы зерттелген барлық негізгі параметрлер бойынша өзбекстандық популяцияның біршама артықшылығын көрсетті. Сонымен, қазақстандық популяцияның көгілдір реңінің өте жақсы біркелкілігі орташа есеппен – 17,7%, жақсы – 45,2% және жеткіліксіз – 37,1% құраса, ал өзбекстандық популяцияның осындай көрсеткіштері 22,4%, 59,7% және 17,9% құрады. Жұптаудың бірінші нұсқасында ұрпақтардың 58,3%, ал екіншісінде - 60,9% көгілдір реңнің тұқым қуалағандығы анықталды. Қаракөлдің құндылығын арттыруға ықпал ететін, қажетті көгілдір реңдер қанықтылығы мен біркелкілігі бойынша өте жоғары көрсеткіштерге ие

болып келетіндігі дәлелденді.

Жұптаудың барлық нұсқаларында қажетті қиғаш параллель өрнектің тұқым қуалау көрсеткіштері 52,4-63,2% аралығында болып, ал бұйралары параллельді тік орналасу өрнегі нұсқалар арасында айырмашылықтар байқалмады. Бұйралардың орналасу үлгісі және олардың мөлшері тұқым қуалайтын белгі болып табылады да, олар қаракөлдің басқа елтірілік қасиеттерімен тығыз байланысты болатындықтан, мал басын асылдандыруға қозыларды іріктеу кезінде ескерілуі керек.

Көк түсті көгілдір реңді қаракөл қойларының елтірілік сапасын жақсарту үшін генетикалық маркер ретінде ақ жүн талшықтарының сандық параметрлерін қолдану қажет.

Қаржыландыру. Ғылыми жұмыс 2024-2026 жылдары аралығында атқарылып жатқан ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі мақсатты қаржыландыру бағдарламасының BR22885692 «Өнімділіктің әртүрлі бағытындағы қойлардың генетикалық ресурстарын жетілдіру, сақтау және ұтымды пайдаланудың заманауи селекциялық-технологиялық және молекулярлық-генетикалық әдістерін әзірлеу» тақырыбы аясында орындалды.

Әдебиеттер:

[1] **Мустияр, Т.А.,** Ескара М.А., Нарбота Б.Е. Результаты селекционно-племенной работы с каракульскими овцами различных окрасок. Инновационные основы повышения интен-сификации и эффективности развития животноводства и кормопроизводства. – Алматы, 2019. – с. 181-183.

[2] **Parzhanov, Zh.,** Azhimetov N., Kistaubayev Ye., Tlegenova K., Yussupbayev Z., 2024. Inheritance of breeding traits in Karakul sheep under different selection approaches. Brazilian Journal of Biology, vol. 84. Available from: URL: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.278810>

[3] **Байбеков, Е.,** Байбеков Е.М. Наследование окраски при гомогенном и гетерогенном подборах серых каракульских овец, рост и развитие потомства. Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук. – Алматы, 2016. – № 5 (35). – с. 15-19. Available from: URL:

<http://nlib.library.kz/elib/library.kz/Jurnal/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F-05-16/Baibekov051622.pdf>.

[4] **Байбеков, Е.,** 2018. Содержание и степень сохранности пигментации серых каракульских овец. Вестник Северо-Казахстанского Университета им. М.Козыбаева. – Петропавловск. – №4(41). – с.40-48. Available from: URL: <https://vestnik.ku.edu.kz/jour/article/view/60>.

[5] **Омбаев, А.М.,** Паржанов Ж.А., Мустияр Т.А. Продуктивные качества каракульских овец при различных вариантах подбора. Научный журнал Исследования, результаты. – Алматы, 2019 – №4. – с. 75-81.

[6] **Паржанов, Ж.А.,** Ескара М.А., Карынбаев А.К. Качество приплода каракульских овец различных окрасок и расцветок в зависимости от вариантов подбора. Сборник научных трудов конференции: Современные аспекты развития сельского хозяйства юго-западного региона Казахстана. Шымкент, 2018. – с. 126-129.

[7] **Байбеков, Е.,** Ескара М.А., Паржанов Ж.А. Создание стадо серых каракульских овец серебристой расцветки с интенсивной пигментацией. Сборник научных трудов конференции: Аридное кормопроизводство – основа развития отгонного животноводства пустынных и полупустынных зон Казахстана. Шымкент, 2014. – с. 296-297.

[8] **Аралбаев, Ж.** и Джумабаев Д., Индексная селекция по уравненности серой окраски каракульских овец. Сборник научных трудов конференции: Актуальные вопросы животноводства и растениеводства. Алматы, 2011. – с. 169-170.

[9] **Байбеков, Е.,** Саденов А., Жусупов С. Изменчивость смушковых качеств каракульских овец серой окраски голубой расцветки разных линий. Сборник научных трудов конференции: Актуальные вопросы животноводства и верблюдоводства. Алматы, 2011. – с. 176-178.

[10] **Омбаев, А.М.,** Саденов А., Байбеков Е. Кумкентский заводской тип серых каракульских овец голубой расцветки жакетного смушкового типа. Сборник научных трудов конференции: Селекционно-технологические аспекты развития продуктивного верблюдоводства, каракулеводства и аридного кормопроизводства в Казахстана. Шымкент, 2012. – с. 27-29.

[11] **Ажибеков, Б.А.** и А.К.Карынбаев. Наследование селекционных признаков при создании стада серых каракульских овец уравненной серебристой расцветки жакетного смушкового типа. Сборник научных трудов конференции: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству юго-

западного региона Казахстана. Шымкент, 2013. – с. 16-19.

[12] **Алибаев, Н.Н.**, Байбеков Е., Паржанов Ж.А., Ескара М.А. Выведение нового заводского типа каракульских овец серой окраски голубой расцветки на юге Казахстана. Новости науки Казахстана. Алматы, 2014. – №2. – с. 12-23. Available from: URL: <https://vestnik.nauka.kz/storage/docs/2014/11/2014-%E2%84%962-%D0%9D%D0%9D%D0%9A-1.pdf>

[13] **Паржанов, Ж.А.**, Файзуллаева Л.А., Тастанбекова Г.Р. Уравненность серой окраски в зависимости от величины содержания и превышения длины белых волосков. Материалы междунаучно-практической конференции. «Цели устойчивого развития: зарубежный опыт и практика Узбекистана». – Ташкент: Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, 2024. – с.415-420

[14] **Тастанбекова, Г.Р.**, Паржанов Ж.А., Файзуллаева Л.А. Эффективность использования разных типов подбора при разведении серых каракульских овец. «Актуальные проблемы пустынного животноводства, экологии и создания пастбищных агрофитоценозов» материалы республиканской – практической конференции. Самарканд, 2023. – с. 70-72

[15] **Ажиметов, Н.Н.**, Кистаубаев Е.И., Паржанов Ж.А. Наследование селекционных признаков серых ягнят при различных вариантах подбора по окраске. «Актуальные проблемы пустынного животноводства, экологии и создания пастбищных агрофитоценозов» материалы республиканской – практической конференции. Самарканд, 2023. – с. 73-76

[16] **Әділхан, С.Т.**, Боранбаева Л.Р., Паржанов Ж.Ә. Көк түсті қаракөл қойыларынан алынған қозылардың елтірілік типтері бойынша тұқым қуалауы. «Қазіргі заманда мал шаруашылығы мен жемшөп өндірісінің қарқынды дамуын ғылыми-практикалық қамтамасыз ету» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция Материалдары I-том «Жылқы шаруашылығы, қой шаруашылығы, түйе шаруашылығы. Алматы, 2023. – 134-136 б.

[17] **Azhimetov, N.N**, Parzhanov Z.A, Azhibekov B.A, Mustiyar T.A, Baibekov E., 2020. Selection method of karakul sheep of gray color by viability. Eurasia Journal of Biosciences. Измир, Турция. №14. p. 343-345. Available from: URL: https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagd%3A8%3A15461560/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3A scholar&id=ebsco%3Aagd%3A146289586&crl=c&link_origin=www.google.com.

[18] **Паржанов, Ж.Ә.**, Әжиметов 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, 2023. – №1 (64). – 294-305 Б. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.028>

[19] **Паржанов, Ж.Ә.**, Әжиметов Н.Н., Қистаубаев Е.И., Погодаев В.А., Қыдырбаева А.Е., Байдуйсенова Т.У., Есентуреева Г.Дж. Көк түсті әртүрлі ренді жакеттік елтірілік типті қозылардың гистоморфологиялық көрсеткіштері. ӘЛ-ФАРАБИ атындағы Қазақ ұлытық университеті Хабаршысы Биология сериясы, 2023. – №2 (95). – 136-146 Б. <https://doi.org/10.26577/eb.2023.v95.i2.013>

[20] **Паржанов, Ж.Ә.**, Қистаубаев Е.И., Қыдырбаева А.Е., Тлегенова К.Б., Есентуреева Г.Дж. Биологические особенности каракульских овец серой окраски в зависимости от их поведенческих типов. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ, 2024. – №1 (68). – 154-166 Б. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v68.i1.139>

[21] Инструкция по искусственному осеменению овец. – Москва, 1967. – 43 с.

[22] Инструкция по бонитировке каракульских ягнят от 10 октября 2014 г. – №3-3/517. Астана, Казахстан. Available from: URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31647041&pos=5;-108#pos=5;-108.

[23] **Яковенко, А.М.**, Антоненко Т.И., Селионова М.И. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии: учебное пособие. – Ставрополь, 2013. – 91 с. Available from: URL: <https://arm.ssuv.uz/frontend/web/books/65251b377cb2e.pdf>.

References:

[1] **Mustijar, T.A.**, Eskara M.A., Narbota B.E. Rezul'taty selekcionno-plemnoy raboty s karakul'skimi ovcami razlichnyh okrasok. Innovacionnye osnovy povysheniya inten-sifikacii i jeffektivnosti razvitija zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – Алматы, 2019. – с. 181-183. [in Russian]

[2] **Parzhanov, Zh.**, Azhimetov N., Kistaubayev Ye., Tlegenova K., Yussupbayev Z., 2024. Inheritance of breeding traits in Karakul sheep under different selection approaches. Brazilian Journal of Biology, vol. 84. Available from: URL: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.278810> [in Russian]

[3] **Bajbekov, E.**, Bajbekov E.M. Nasledovanie okraski pri gomogennom i geterogennom podborah seryh karakul'skih ovec, rost i razvitie potomstva. Izvestija Nacional'noj Akademii nauk Respubliki Kazahstan. Serija agrarnykh nauk. – Алматы, 2016. – № 5 (35). – с. 15-19. Available from: URL:

atyndagy Qyzylorda universitetinin Habarshysy, 2023. – №1 (64). – 294-305 B. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v64.i1.028> [in Kazakh]

[19] **Parzhanov, Zh.Ə.**, Azhimetov N.N., Qistaubaev E.I., Pogodaev V.A., Qydyrbaeva A.E., Bajdujsenova T.U., Esentureeva G.Dzh. Kok tusti arturli rendi zhakettik eltirilik tipti qozylardyn gistomorfologijalyq korsetkishteri. ƏL-FARABI atyndagy Qazaq ulytтыq universiteti Habarshy-sy Biologija serijasy, 2023. – №2 (95). – 136-146 B. <https://doi.org/10.26577/eb.2023.v95.i2.013> [in Kazakh]

[20] **Parzhanov, Zh.Ə.**, Qistaubaev E.I., Qydyrbaeva A.E., Tlegenova K.B., Esentureeva G.Dzh. Biologicheskie osobennosti karakul'skih ovec seroj okraski v zavisimosti ot ih povedencheskih tipov. Qorqyt Ata atyndagy Qyzylorda universitetinin Habarshysy, 2024. – №1 (68). – 154-166 B. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v68.i1.139> [in Russian]

[21] Instrukcija po iskusstvennomu osemneniju ovec. – Moskva, 1967. – 43 s. [in Russian]

[22] Instrukcija po bonitirovke karakul'skih jagnjat ot 10 oktjabrja 2014 g. – №3-3/517. Astana, Kazahstan. Available from: URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31647041&pos=5;-108#pos=5;-108. [in Russian]

[23] **Jakovenko, A.M.**, Antonenko T.I., Selionova M.I. Biometricheskie metody analiza kachestvennyh i kolichestvennyh priznakov v zootehnii: uchebnoe posobie. – Stavropol', 2013. – 91 s. Available from: URL: <https://arm.ssuv.uz/frontend/web/books/65251b377cb2e.pdf>. [in Russian]

INHERITANCE OF SELECTION TRAITS IN LAMBS UNDER DIFFERENT MATING OPTIONS OF GREY KARAKUL SHEEP

Parzhanov Zh.A.*, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Azhimetov N.N., Doctor of Agricultural Sciences

Alimbekov S.S., Doctor of Agricultural Sciences

Ermakhanov M.N., Candidate of Agricultural Sciences

Butaev M.D., Candidate of Agricultural Sciences

Zhigitkov T.A., Candidate of Agricultural Sciences

Shymkent University, Shymkent, Kazakhstan

Annotation. In the process of breeding Karakul sheep of various astrakhan types, highly productive lines, factory and pedigree types were developed. At the same time, the selection-genetic and productive characteristics of the breed were identified. The market economy requires producers to produce rare colors of fur, which is one of the main problems. Therefore, the effective use of the existing genetic pool and its further preservation is highly relevant. The aim of our research is to form and improve, effectively use the existing genetic stock and potential of Karakul sheep of domestic and foreign breeds. The research was conducted in the Narbet farmstead in the Sauran district, Turkestan region. In the first selection option, grey rams with bluish tint of the Kazakhstan population and black-colored ewes of the jacket astrakhan type were used. The yield of jacket-type lambs was 61.9%, ribbed – 9.5%, flat – 3.2%, and Caucasian – 25.4%. In the second selection option, where rams of similar coloring and pattern of the Uzbek population and black ewes of the jacket astrakhan type were used, the above indicators were: jacket - 70.1%, ribbed - 9.0%, flat - 3.0% and Caucasian - 17.9%. Effective methods of using the existing gene pool of black and grey Karakul sheep, and the features of inheritance in heterogeneous selection have been identified. To improve the quality of the fur, when breeding gray and blue Karakul sheep, the quantitative indicators of white hairs and their ratio should be used as a genetic marker.

Key words: rams, ewes, populations, astrakhan types, black and grey colours, blue colours.

НАСЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ЯГНЯТАМИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ПОДБОРА СЕРЫХ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ

Паржанов Ж.А.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ажиметов Н.Н., доктор сельскохозяйственных наук
Алимбеков С.С., доктор сельскохозяйственных наук
Ермаханов М.Н., кандидат сельскохозяйственных наук
Бутаев М.Д., кандидат сельскохозяйственных наук
Жигитеков Т.А., кандидат сельскохозяйственных наук

Шымкентский университет, Шымкент, Казахстан

Аннотация. В процессе разведения каракульских овец различных смушковых типов были выведены высокопродуктивные линии, заводские и породные типы. При этом были выявлены селекционно-генетические и продуктивные особенности породы. Согласно требованиям рыночной экономики, одной из основных проблем в каракулеводстве является производство каракульских смушек редких окрасок и расцветок. Поэтому эффективное использование имеющегося генетического фонда и дальнейшее его сохранение является весьма актуальным. Целью наших исследований является формирование и совершенствование, эффективное использование имеющегося генетического фонда и потенциала каракульских овец отечественных и зарубежных пород. Исследования проводились в КХ «Нарбет» Сауранского района, Туркестанской области. В первом варианте подбора использовались бараны серой окраски голубой расцветки казахстанской популяции и матки черной окраски жакетного смушкового типа. При этом выход ягнят жакетного смушкового типа составил 61,9%, ребристого – 9,5%, плоского – 3,2% и кавказского – 25,4%. Во втором варианте подбора, где использовались бараны аналогичной окраски и расцветки узбекистанской популяции и черные матки жакетного смушкового типа вышеуказанные показатели составили: жакет – 70,1%, ребристый – 9,0%, плоский – 3,0% и кавказский – 17,9%. Выявлены эффективные способы использования имеющегося генофонда черных и серых каракульских овец, особенности наследования при разнородном подборе. При разведении каракульских овец серой окраски голубой расцветки одним из основных показателей определяющих качества смушка является количественные показатели белых и черных волос и их соотношение.

Ключевые слова: бараны, матки, популяции, смушковые типы, черная и серая окраски, голубая расцветка.

**ҚЫЗЫЛОРДА ҚАЛАСЫ МЫСАЛЫНДА ТӨГІНДІ СУЛАРДЫ АҒАШ ЕКПЕЛЕРІ
МЕН МАЛАЗЫҚТЫҚ ДАҚЫЛДАРДЫ СУАРУ ҮШІН ҒЫЛЫМИ-
ДЕМОНСТРАЦИЯЛЫҚ АЛАНДЫ ДАЙЫНДАУ МЕН СУ САПАСЫН БАҒАЛАУ**

Баймаханов Ө.С.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант
baymakhanov92@internet.ru, <https://orcid.org/0009-0008-1949-2275>

Өмірзақов С.Ы., техника ғылымдарының докторы, профессор
sumirzakov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1658-7400>

Ақылбаев Қ.И., техника ғылымдарының кандидаты
kgu.kairat@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9982-1257>

Далдабаева Г.Т., техника ғылымдарының кандидаты
gulnur-d@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9586-798X>

Шегенбаев А.Т., техника ғылымдарының кандидаты
abzal772001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Шалабаева Г.А.

Shalabayeva@korkyt.kz, <https://orcid.org/0009-0006-2459-0692>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан

Аңдатпа. Аталмыш мақала, Қызылорда қаласы мысалында ағаш екпелері мен малазықтық дақылдарды төгінді сумен суарға арналған ғылыми-демонстрациялық алаңды дайындауға, жобалауға, сондай-ақ пайдаланған сулардың нақты көлемі мен сапасына арналған.

Әлемдік тәжірибеде тазартылған шаруашылық-тұрмыстық төгінді суларды ауыл шаруашылығы саласында пайдалану тәжірибесі кеңінен қалыптасты. Дүниежүзілік FAO ұйымының мәліметінше: Египетте, Иорданияда, Мексикада, Испанияда, Сингапурда және көптеген дамыған озық мемлекеттерде төгінді суларды техникалық және ауылшаруашылығы бағыттарында пайдалану тәжірибесін кеңейту арқылы өсіп келе жатқан созылмалы су тапшылығымен күресу мүмкіншіліктерін іздестіруде. Ал Америка Құрама Штатының батыс бөлігінде төгінді суларды қауіпсіз утилизациялау, басқару және кәдеге жарату дәстүрлі тәжірибеге айналған.

Еліміздегі ірі 90 қаланың тек 60-да тастанды төгінді суларды тазарту станциясы бар. Олардың тозу көрсеткіші 65 %-ды құрайды. Тек 21 тазарту станциясы халықтың қажеттіліктерін толық қанағаттандырады, ал 23 моно қалада тазарту станциясы мүлдем жоқ.

Қазақстандағы қалалық төгінді суларды тиімді пайдаланудағы озық технология «Су ресурстары-Маркетинг» ЖШС-гі құрамындағы Шымкент тазалау станциясында. Станция замануи құрылғылармен жабдықталған және ТМД-да алғаш болып «Айдро»- жағымсыз иіс пен артық тұнбалардан арылатын өнімді қолдануда және станция аумағында 1000-гектардан астам аумаққа ағаш екпелері мен малазықтық дақылдары тазартылған төгінді сулар арқылы суарып жоспарлы өнім алуда.

Сарапшылар жаһандық су тапшылығын ішінара жоюды төгінді сулар арқылы шешуге болатынын айтуда. Мақала Қызылорда қаласы мысалында ағаш екпелері мен малазықтық дақылдарды төгінді сулармен суару үшін жүргізілген қолданбалы ғылыми-зерттеу жұмыстарының нақты нәтижелері негізінде дайындалған.

Тірек сөздер: Төгінді су, ағаш екпелері, малазықтық дақылдар, конструктивті жобалау, су сапасы, созылмалы су тапшылығы, дәстүрлі тәжірибе, утилизация.

Кіріспе: Қазақстандық-Арал өңірінде су тапшылығы өткір қалпында екенін көп жылғы зерттеулер нақтылай түсуде. Арал-Сырдария бассейндік инспекциясының мәліметі бойынша Шардара су қоймасы арқылы 2017 жылы 23939 млн.м³ су түсіп төменгі ағысқа жіберілсе, 2023 жылы 13453 млн.м³ су түсіп өмір тіршілігі нәрінің көлемі шамамен 56,1 %-ға азайғаны байқалды. Бұл жаһандық жылынудың әсері [1]. Мелиорация ауылшаруашылығындағы жер ресурстарын тұрақты пайдаланудың маңызды құралы болып

табылады. Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде тұщы су тапшылығы жағдайында суару үшін төгінді суларды қолдану өзекті болып отыр [2]. Жаһандық климаттың өзгеруі суды басқарудың дәстүрлі әдістерінің кемшіліктерін анықтай отырып, бүкіл әлемдегі су ресурстарына айтарлықтай әсер етеді[3]. Су ресурстарын пайдаланудың тұрақтылығын және оларға деген сенімділікті арттыру негізінен инновациялық идеяларды іске асырумен байланысты[4]. Су ресурстарын пайдалану және қауіпсіздікті бағалау әрбір елдің тұрақты дамуының ажырамас бөлігі болып табылады[5]. Әлемде жыл сайын 3,300-3,500 км³ су тұтынылады және суға деген сұраныс жылдан жылға артып келеді [6]. Қазіргі кезеңде өндірістің ластанған төгінді суларын тазарту мәселесі Қазақстан Республикасын қоса алғанда, дүниежүзінің барлық елдері үшін өзекті[7].

Жоба жүргізіліп жатқан Тасбөгет кентіндегі (МБТС) 2015 жылы салынған, өнімділігі тәулігіне 6400 м³. Төгінді сулардың нақты түсу көлемі тәулігіне 2000 м³, тәуліктік шыңы 5200 м³. Кәріз желілерінің ұзындығы – 1871 км-ді құрайды және Қызылорда қаласы халқының 30 %-ын қамтиды. Тасбөгет кентінің төгінді сулары хлоридті-гидрокарбонатты құрамымен сипатталады, минералдануы-350 мг/л [8]. Төгінді суларды жинау орнының ауданы – 55 га құрайды және тоғанның орташа тереңдігі – 1,5 метр.

Қызылорда қаласында жаз айларында ауа райының + 40⁰С-тан жоғары ыстық және ауаның құрғақтылығына байланысты жер асты ыза суларының жер бетіне жақын орналасқан жерлерінде топырақтың жоғары құнарлы қабаты екінші мәрте тұзданып сортаңдану процестері жүруде [9]. Қазақ СШҒЗИ-дың мәліметі бойынша Қазақстанда 51,6 мың га аумақты құрайтын төгінді сулар базасының суару жүйелері бар, оның 41,4 мың га қалалық сарқынды төгінді сулар базасында салынған [10]. (Кесте 1)

1-кесте – Төгінді сулармен суарудың ең жоғары мүмкін ауданы, га

| № | Мамандандырылған мелиорациялық жүйелер атауы | Қазіргі жағдайы | | Болашақта | |
|---|--|-----------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| | | Ауданы, мың.га | Утилизация көлемі млн.м ³ | Ауданы, мың.га | Утилизация көлемі млн.м ³ |
| 1 | Қалалық төгінді сулар базасымен суару жүйелері | 17,1 | 145,4 | 191,5 | 1819,3 |
| 2 | Аралас төгінді сулар базасымен суару жүйелері (қалалық+өнеркәсіптік) | 24,3 | 206,6 | 420,0 | 3780,0 |
| 3 | Өнеркәсіптік төгінді сулар базасымен суару жүйелері | 5,5 | 40,2 | 150,0 | 1275,0 |
| 4 | Мал шаруашылығы базасында төгінді сулармен суару жүйелері | 2,4 | 15,6 | 20,0 | 140,0 |
| 5 | Қалалық типтегі елді мекендердің негізінде төгінді сулармен суару жүйелері | 0,7 | 4,9 | 5,5 | 52,3 |
| 6 | Қайта өңдеу және тамақ кәсіпорындары негізінде төгінді сулармен суару жүйелері | 1,6 | 12,0 | 12,0 | 110,5 |
| 7 | Төгінді суларды кәдеге жарату құрылыссыз мамандандырылған суармалы жерлердің суару жүйелер | 9,1 | 77,4 | 77,4 | - |

Қызылорда облысында су тапшылығы мәселесі өткір қалпын сақтауда, ал төгінді сулардың көлемі сәт-сайын ұлғаюда[11]. Жалпы қалалық төгінді суларды тазартудың дәстүрлі схемасы механикалық, биологиялық және алдын-ала тазарту кезеңдерін қамтиды[12]. Қызылорда облысы Қазақстан Республикасының оңтүстігінде Сырдария өзенінің төменгі ағысында орналасқан және тегіс рельефі бар Тұран ойпатының едәуір бөлігін алып жатқан аграрлы саласы қалыптасқан өңір[13]. Ауылшаруашылығы саласында ғылыми-демонстрациялық алаңды таңдау өте маңызды[14]. Төгінді суларды тазартудағы заманауи технологиялардың жоқтығы Қызылорда қаласының экологиялық ахуалының

нашарлай түсуіне әкеліп соқтыруда [15]. Жүргізіліп жатқан ғылыми- зерттеу жұмыстарының тәжірибелік құндылығы-өндірістің төгінді ақаба суларын қауіпсіз утилизациялау мен кәдеге жарату болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Қызылорда қаласының Ресеймен және Орта Азия республикаларымен ыңғайлы көлік қатынасы бар және «Батыс Еуропа-Батыс Қытай» халықаралық көлік дәлізінің бойында орналасқан. Қала Тұран ойпатында, шөлді аймақта орналасқан және жазық рельефпен сипатталады. Мұндағы ауа-райы қала тұрғындарының өмір сүру жағдайларын қалыптастыратын негізгі табиғи факторлардың бірі болып табылады. Жазы ұзақ, ыстық, құрғақ және желді, қыста қар аз түседі. Қызылорда қаласын сумен жабдықтау көзі Қызылорда және Қызылжарма жер асты сулары кен орындарының жер асты ұңғымалары болып табылады.

Алдағы уақытта қаланың кеңеюі мен антропогендік жүктемелердің артатыны сөзсіз, осы орайда төгінді су тасталатын тазарту құрылыстарының қуатын тәулігіне 8,0 мың.м³ –қа дейін ұлғайту жоспарлануда. Таңдалған жоба аймағы бойынша көпсатылы дайындық жұмыстары жүргізілді. Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүгізуге Қызылорда қаласына қарасты, координаты 44.773133,65.565948 құрайтын, Тасбөгет кентінде орналасқан Модульдік биологиялық тазарту станциясы (МБТС) таңдалып алынды. Жоба аймағын дайындау бойынша атқарылған жұмыс түрлері:

12. Жер беті рельефтерін терең жырту жұмыстары 1-ші суретте көрсетілгендей ПЛН-8-35 соқасымен, К-701 тракторы арқылы терең жырту жұмыстары жүргізілді.



1-сурет – К-701 тракторы

2. Өндірістік құрылыс қалдықтары мен өсімдік тамыр жүйелерін әмбебап SEM-919 автогрейдерімен тазарту және жер бедерін тегістеу жұмыстары жүргізілді.

3. Тәжірибе алаңын дайындау көпсатылы дайындық жұмыстарын құрады. Төмендегі 2-суретте.



2-сурет – SEM-919 әмбебап автогрейдері

Ауыл шаруашылығында тегіс емес жерлерде суару және су шығару нормалары есептік нормалардан 1,5-2 есе асып кетуі мүмкін. Төмендегі 3-суретте агротехникалық

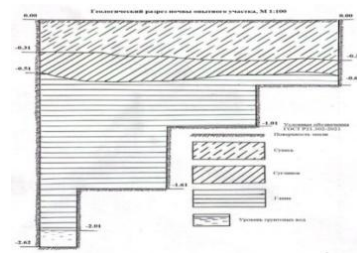
шаралардан кейінгі тәжірибе алаңы көрсетілген.

Ауылшаруашылығы мақсатындағы жерлерді дайындау топырақ құрылымын жақсартуға, арамшөптермен күресуге, оңтайлы су және ауа режимін қамтамасыз етуге және құнарлылықты арттыруға бағытталған бірқатар агротехникалық шараларды қамтиды. Қызылорда қаласында нақты нысан жағдайында алғаш рет төгінді сулармен ағаш екпелері мен малазықтық дақылдарды суару мүмкіншіктері зерттелуде.



3-сурет – Тәжірибе алаңы

Нәтижелер және талқылау. Тәжірибелік алаңның топырақ қабаттарын және гидрогеологиялық жағдайларын кешенді зерттеу үшін геологиялық кескін (профиль) қазылды. Шурф – бұл жер қыртысының беткі қабатынан тереңдікке дейінгі аралықтағы вертикальді қима, шурфтың жоспарлы өлшемдері мына көрсеткіштерді құрады: ені – 1,0 м, ұзындығы – 1,5 м және тереңдігі – 2,62 м, ді көрсетті. Төмендегі 4,5,6 суретте шурф қазу жұмыстары мен жоспары көрсетілген.



4,5,6-суреттер – Тәжірибелік алаңның топырақ жыныстарының геологиялық құрылымын анықтау үшін шурф орнату жұмыстары мен вертикальді қимасының геологиялық кескіні

Ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізіліп жатқан аумақ 1,5 га-ны құрайды. Аумақтың гидрогеологиялық-мелиоративтік жағдайларын, жер асты суларының ауылшаруашылығы дақылдарына әсерін, төгінді сулардың жер асты суларымен байланысын және химиялық құрамын, деңгейін тұрақты бақылау үшін 2 дана бақылау ұңғымасы орналастырылды. № 1-бақылау ұңғымасының координаты 44°47'21»N 65°34'55»E, №2 – бақылау ұңғымасының координаты 44°47'24»N 65°35'00»E, екі бақылау ұңғымасының ара қашықтығы 139,4 метр.

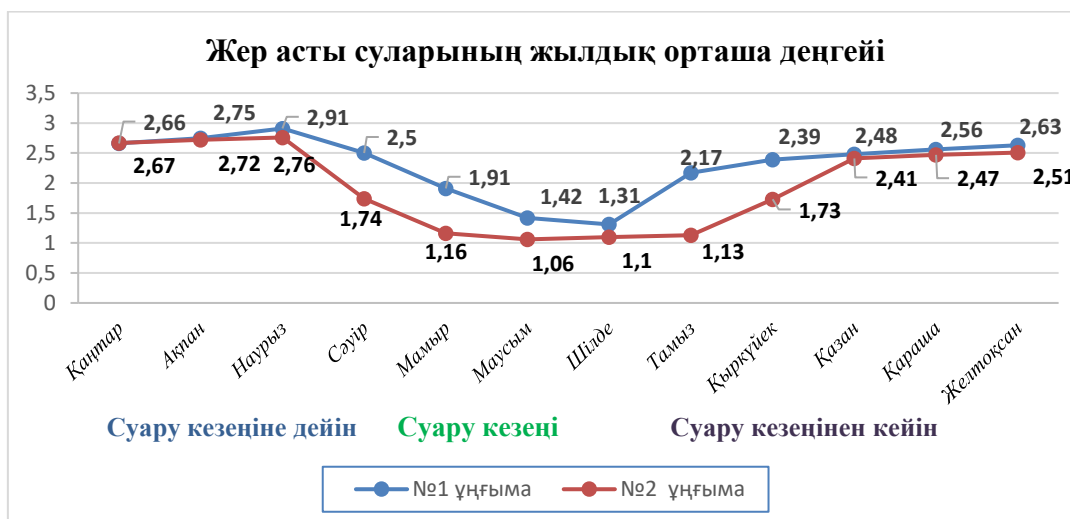


7-сурет – Бақылау ұңғымасын орналастыру



8-сурет – Бақылау ұңғымасы

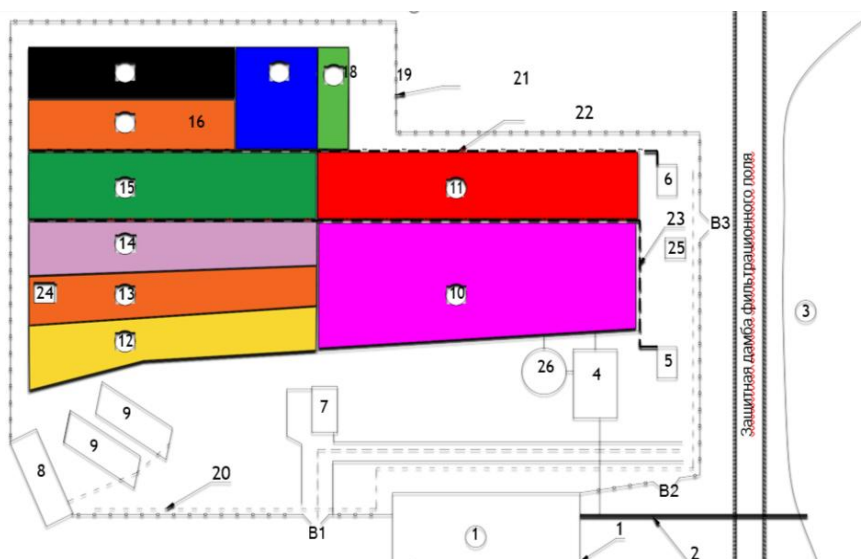
2016 жылғы 9 қыркүйекте № 14227 болып тіркелген, Қазақстан Республикасында суармалы жерлердің мелиорациялық жай-күйінің мониторингін және оны бағалауды және ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің мелиорациялық жай-күйі туралы ақпараттық деректер банкін мемлекеттік жүргізу қағидаларын бекіту туралы ережеге сәйкес суармалы алқаптағы бақылау ұңғымаларынан жер асты суларының деңгейі толық жыл деңгейінде өлшенеді, төмендегі 9- суретте тәжірибе алаңының 2024 жылғы есепті кезеңдегі жер асты суларының өзгеріс динамикасы көрсетілген.



9-сурет – Тәжірибелік алаңның жер асты суларының орташа өзгеріс динамикасы

Белгілі ғалым С.Д.Мағайдың зерттеулерінде көрсетілгендей Қазақстанның оңтүстік аймақтарының жер асты суларының өзгерісі 2-кезеңге бөлінеді делінген: 1) вегетациялық, яғни магистралдық каналдар, карталық каналдар, ішкі шаруашылық каналдар арқылы атыздарда су бастырылады. Бұл кезеңдерде жер асты сулары шекті деңгейге дейін көтеріледі.

2) вегетациядан кейінгі кезең, бұл кезеңде вегетация аяқталып суармалы сулар коллектор-дренаждық жүйелері арқылы тасталған кезең, бұл кезеңде жер асты сулары оптималды, қалыпты жағдайда екені байқалады. 9-шы суретте байқағанымыздай жер асты суларының өзгеріс динамикасы айтарлықтай өзгермегені байқалады, яғни дәстүрлі тәжірибелерге сай келеді.

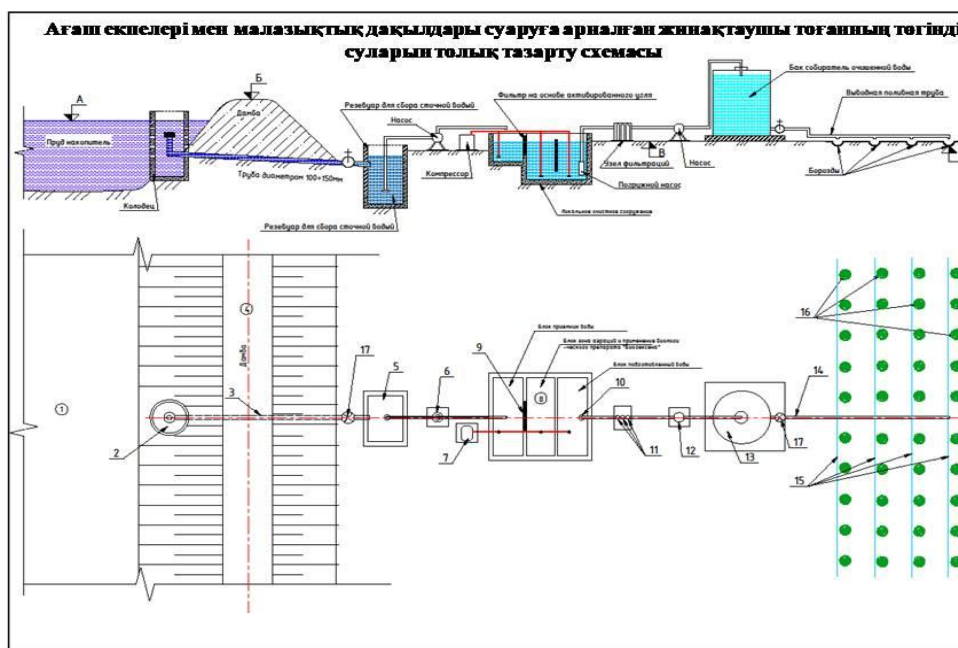


10-сурет – Ағаш екпелері мен мал азықтық дақылдарды орналастырудағы қабылданған схема

Схеманың құрамдас бөліктері: 1- Модульдік биологиялық тазарту станциясы; 2- МБТС-дан ақаба суды ағызу құбыры; 3-Сүзгілеу алқаптары; 4-Суару суын дайындау торабы; 5-Ұңғыма-1; 6- Ұңғыма-2; 7-Қызметтік ғимарат; 8-Күн электр станциясын басқару станциясы; 9-Күн электр станциясы; 10-Құмай; 11-Терек; 12-Арпа; 13-Қант құмайы; 14-Сұлы + жоңышқа; 15-Моғар; 16- Африкалық тары; 17-Жүгері; 18- Әуе электр желісі (ӘЭЖ); 19-Қоршау; 20-ӘЭЖ; 21-Қоршау; 22- Суару құбыры P-1; 23-Суару құбыры P-2; 24-Бақылау ұңғымасы №1; 25- Бақылау ұңғымасы №2; 26- Таза су резервуары болып, 26-құрылымды құрады.

Төгінді сулармен араластыра суару үшін таза суға арналған ұңғымаларды орнату жұмыстары жүргізілді. Тәжірибелік алаңның 1-ші аумағында төгінді суларды пайдаланудың әзірленген технологиялық схемасына сәйкес 3-ұңғыма бұрғыланды, ұңғымаларды орналастырудың негізгі мақсаты, таза суды төгінді сумен араластырып ағаш екпелері мен малазықтық дақылдарын суару үшін. №-1 ұңғыманың сипаттамасы: корпустың диаметрі 160 мм, ұңғыманың тереңдігі 18 метр, сорғының қуаты 1,5 кВт. №-1-1 ұңғыманың сипаттамасы: корпустың диаметрі 50 мм, ұңғыманың тереңдігі 12 метр, вакуумдық сорғы. №-2 ұңғыманың сипаттамасы: корпустың диаметрі 127 мм, ұңғыманың тереңдігі 18 метр, сорғының қуаты 2,8 кВт-ты құрады.

Суару мелиорациясында тазартылған шаруашылық-тұрмыстан шығатын төгінді суларды аулшаруашылығында пайдалану тәжірибесі кең тараған. Төмендегі 11- суретте Қызылорда қаласы мысалында, ағаш екпелері мен малазықтық дақылдары суаруға арналған жинақтаушы тоғанның төгінді суларын толық тазарту схемасы көрсетілген.



11-сурет – Ағаш екпелері мен малазықтық дақылдары суаруға арналған жинақтаушы тоғанның төгінді суларын толық тазарту схемасы

Қызылорда қаласы мысалында алғаш рет төгінді суларды тазартып ауылшаруашылығында пайдалану үшін тазарту қондырғысы өндіріске енгізілді. 11- суретте көрсетілгендей тоғаннан суаруға дейін төгінді сулардың кезең-кезеңімен тазарғаны байқалады. Қондырғы көпсатылы 17-дана құрамдас бөліктерден тұрады: 1) тоған, 2) су жинаушы құдық, 3) Диаметрі 100-150 мм ПВХ құбыры, 4) бөгет, 5) ағынды суды жинауға арналған резервуар, 6) сорғы қондырғысы, 7) ауа айдау компрессоры, 8) аэрациямен және «Биогексан» препаратын қосумен жергілікті тазарту қондырғысы, 9) белсендірілген көмір негізіндегі сүзгі, 10) суасты сорғысы, 11) сүзу жинағы, 12) сорғы қондырғысы, 13)

тазартылған су жинайтын резервуар, 14) қосымша суару құбыры, 15) арықтар, 16) ағаш екпелері мен малазықтық дақылдары, 17) диаметрі 100+150 болатын қақпақ. Әлемдік тәжірибеде шаруашылық-тұрмыстық төгінді сулар көлемінің едәуір ұлғаюы байқалуда. Тазартылған төгінді суларды ауылшаруашылығында пайдалану Бүкіл әлем бойынша кең таралған тәжірибе болып қалыптасты. Еуропа елдерінде жылына 964 млн.м³ тазартылған төгінді сулар ауыл шаруашылығында пайдаланылады, олардың 347 млн.м³ Испанияға және 233 млн.м³ Италияға тиесілі [16].

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындауда төгінді сулардың сапасына және жақсарту бағыттарына аса мән берілді, осы тұрғыда көптеген зертханалық сынақтар жүргізілді. Төмендегі 2-кестеде, 2.01.2025 жылғы «Қызылорда гидрогеологиялық- мелиоративтік экспедициясы» РММ-нің аналитикалық зертханасында жасалған таза және төгінді сулардың әр түрлі мөлшердегі араластырғандағы нақты зертханалық мәндері көрсетілген. 2-кестеде байқағанымыздай 1К-1 нұсқасы, яғни 1 литр таза су 1 литр төгінді суларды араластырғандағы зертханалық нәтиже көптеген талаптарға жауап береді және осы нұсқадағы үлгіні малазықтық дақылдары мен ағаш екпелерін суаруға жарамды деп тұжырымдауға болады. Себебі 2016 жылғы 25 шілдедегі № 330 бұйрығы, Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2016 жылы 9 қыркүйекте № 14227 болып тіркелген заңды ережеге сәйкес 1,0-3,0 г/л суаруға жарамды екені көрсетілген. Біздің зерттеу жұмыстарымыз көрсеткендей таза және төгінді суларды бірдей мөлшерде аралыстара суарған ең оңтайлы тәжірибе екені көрсетілген.

2-кесте – Таза және төгінді суларды араластырғандағы нақты зертханалық көрсеткіштер

| № р/с | Атауы | Ph | mV | Аниондар | | | | Катиондар | | | Түздардың қосындысы |
|-------|--------------|------|-------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| | | | | CO ₃ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | |
| | | | | Карбонат | биокарбонат | хлорид | Сульфат | Кальций | магний | натрий | |
| № | | | | г/л | г/л | г/л | г/л | г/л | г/л | г/л | г/л |
| | | | | м.экв | м.экв | м.экв | м.экв | м.экв | м.экв | м.экв | |
| 1 | 1К-1 | 7,18 | -10,6 | 0,000 | 0,586 | 0,340 | 0,788 | 0,080 | 0,201 | 0,346 | 2,3 |
| | | | | 0,000 | 9,604 | 9,588 | 16,412 | 4,000 | 16,547 | 15,057 | |
| 2 | 2К-1 | 7,28 | -16,6 | 0,000 | 0,464 | 0,320 | 0,527 | 0,090 | 0,146 | 0,255 | 1,8 |
| | | | | 0,000 | 7,603 | 9,024 | 10,976 | 4,500 | 12,034 | 11,069 | |
| 3 | 3К-1 | 7,26 | -15,8 | 0,000 | 0,421 | 0,320 | 0,143 | 0,120 | 0,116 | 0,078 | 1,4 |
| | | | | 0,000 | 6,903 | 9,024 | 2,976 | 6,000 | 9,527 | 3,376 | |
| 4 | 4К-1 | 7,27 | -16 | 0,000 | 0,403 | 0,260 | 0,416 | 0,110 | 0,104 | 0,197 | 1,3 |
| | | | | 0,000 | 6,603 | 7,332 | 8,668 | 5,500 | 8,524 | 8,579 | |
| 5 | Таза ауыз су | 7 | 0,3 | 0,000 | 0,262 | 0,200 | 0,497 | 0,160 | 0,049 | 0,191 | 1,1 |
| | | | | 0,000 | 4,302 | 5,640 | 10,360 | 8,000 | 4,011 | 8,290 | |

2-ші кестеде басқа да нұсқадағы үлгілер суаруға жарамды, дегенмен созылмалы су тапшылығы жағдайында таза суларды артық пайдалану өте тиімсіз.

23.09.2024 ж.ж., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің, «Физика-химиялық талдау әдістері» Инженерлік бейіндегі зертханасында төгінді суды белсендірілген көмірмен тазартқанға дейін және тазартқаннан кейінгі нақты мәндері көрсетілген.

3-кестеде байқағанымыздай белсендірілген көмірмен төгінді суды тазартқаннан кейін көптеген факторлардың жақсарғаны байқалады және осы нұсқа да өзінің оң нәтижесін көрсетті. Алдағы кезеңдерде бұл нұсқа оң нәтижесін көрсетсе басқа да өңірлерге таратылатын болады.

3-кесте – Белсендірілген көмірмен төгінді суды тазартуға дейін және белсендірілген көмірмен тазартқаннан кейінгі зерттеу нәтижелері

| Атауы | Нақты мәндері | |
|---|----------------------|--|
| | Суды тазартуға дейін | Белсендірілген көмірмен тазартқаннан кейін |
| 1 | 2 | 3 |
| Түсі, градус | 600 | 510 |
| Сутегі көрсеткіші (рН), бірлік | 8,05 | 7,65 |
| Жалпы қаттылық, Ж мг-экв/дм ³ | 8,1 | 7,8 |
| Сілтілік, ммоль/дм ³ | 11,2 | 10,6 |
| Аммоний (азот бойынша), мг/дм ³ | 20,9 | 19,9 |
| Кальций, мг/дм ³ | 60 | 6 |
| Магний, мг/дм ³ | 62,4 | 32,4 |
| Жалпы темір, мг/дм ³ | 2,3 | 1,4 |
| Мыс, мг/дм ³ | 0,9 | 0,6 |
| Алюминий, мг/дм ³ | 48,7 | 32,3 |
| Сульфаттар, мг/дм ³ | 0,27 | 0,20 |
| Хлоридтер, мг/дм ³ | 45 | 10,8 |
| Нитраттар, мг/дм ³ | 0,33 | 0,31 |
| Нитриттер, мг/дм ³ | 0,146 | 0,143 |
| Карбонаттар, мг/дм ³ | 48 | 36 |
| Гидрокарбонаттар, мг/дм ³ | 524,6 | 512,4 |
| Полифосфаттар, мг/дм ³ | 0.164 | 0,106 |
| Ортофосфаттар | 8,1 | 4,4 |
| Марганец, мг/дм ³ | жоқ | жоқ |
| Жалпы минералдану (құрғақ қалдық), мг/дм ³ | 2,04 | 1,61 |

Төмендегі 4-кестеде төгінді су, ұңғыма сулары және таза суларды 05.05.2025 ж.ж. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің, «Физика-химиялық талдау әдістері» Инженерлік бейіндегі зертханасында сынақтан өткізілді.

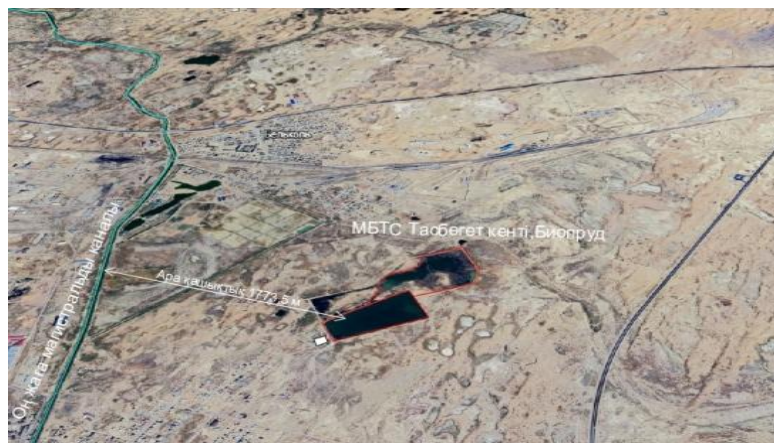
4-кесте – Төгінді, ұңғыма және таза сулардың нақты зертханалық нәтижелері

| Атауы | Нақты мәндер | | | |
|--|--------------|---------------------------|---------------------------|---|
| | Төгінді су | Жер асты суы (Ұңғыма № 1) | Жер асты суы (Ұңғыма № 2) | Таза су модульдік станциясының ішіп отырған суы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Хром, градус, артық емес | 75,274 | 102,893 | 69,750 | 122,576 |
| Сутегі көрсеткіші (рН), бірлік | 8,02 | 7,74 | 7,70 | 7,77 |
| Қаттылық жалпы, °F МГ-экв/дм ³ | 0,285 | 0,298 | 0,258 | 0,093 |
| Сілтілік, ммоль/дм ³ | 5,2 | 3,6 | 3,2 | 4 |
| Аммоний (азот бойынша), мг/дм ³ | 0,292 | 0,373 | 1,412 | 0,439 |
| Кальций, мг/дм ³ | 90 | 110 | 150 | 50 |
| Магний, мг/дм | 84 | 96 | 102 | 24 |
| Жалпы темір, мг/дм ³ | Жоқ | Жоқ | 0,182 | Жоқ |
| Мыс, мг/дм ³ | 0,123 | 0,189 | 0,185 | 0,116 |
| Сульфаттар, мг/дм | 123,071 | 219,072 | 205,992 | 120,456 |
| Хлоридтер, мг/дм | 3,333 | 1,369 | 1,136 | 2,5 |
| Нитраттар, мг/дм | 1,475 | 0,724 | 0,818 | 0,996 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Нитриттер, мг/дм | 0,060 | 0,084 | 0,098 | 0,047 |
| Карбонаттар, мг/дм | 12 | 6 | 6 | 6 |
| Гидрокарбонаттар, мг/дм | 0 | 183 | 170,8 | Жоқ |
| Полифосфаттар, мг/дм | 0,153 | 0,051 | 0,079 | 0,125 |
| Ортофосфаттар | 0,163 | 0,295 | 0,264 | 0,194 |
| Марганец, мг/дм | 0,008 | 0,043 | 0,040 | 0,002 |
| Жалпы минералдану (кұрғақ қалдық), мг / дм | 0,0097 | 0,0103 | 0,0155 | 0,0061 |

Қорытынды. Қызылорда қаласы, Тасбөгет кенті Модульдік биологиялық тазарту станциясында көпсатылы дайындық жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде Қызылорда қаласынан шығатын төгінді суларды қайта пайдалану және су тапшылығын ішінара өтеу мүмкіншіліктері пайда болды.

Әлемдік тәжірибеде төгінді суларды тазартып қайтадан су көздеріне тастау тәжірибесі көптеп кездеседі. Ғылыми-зерттеу жұмыстары оң нәтиже берсе Модульдік биологиялық тазарту станциясынан шығатын төгінді суларды тазартқаннан кейін ара қашықтығы 1,7 км құрайтын Қызылорда оң жаға магистральды каналына жіберіліп ауылшаруашылығы дақылдарын суаруға пайдаланылады.



12-сурет – Модульдік биологиялық тазарту станциясы мен Қызылорда оң жаға магистральды каналы

Қорыта айтқанда төгінді суларды қолдану суарудың қосымша ресурсын ұсына отырып, су объектілерінің ластану мәселесін шешуге ықпал ететіндігі ерекше маңызды. Жалпы төгінді сулармен суарғанда ағаш екпелері мен малазықтық дақылдардың сапасы өте жоғары деңгейде қалып отыр. Осылайша, тұзды топырақтары бар және су ресурстары шектеулі аймақтарда ағаш екпелері мен малазықтық дақылдарды төгінді сумен суару экологиялық және экономикалық тұрғыдан перспективалы бағыт деп санауға болады.

Қаржыландыру. Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті 2023-2025 жылдарға №BR21882415 «Қызылорда облысында су тапшылығы жағдайында мал азықтық дақылдары мен ағаш екпелерін суару үшін сарқынды суларды қауіпсіз утилизациялау технологиясын әзірлеу» бағдарламалық нысаналы қаржыландыру шеңберінде қаржыландырды.

Әдебиеттер:

- [1] **Баймаханов, Ө.С.**, Умирзаков С.И., Бегалиев Қ.Б., Байманов Ж.Н., Акылбаев К.И., Шегенбаев А.Т., Мүсіреп А.П. Қазақстандық-Арал өңірінің әр түрлі агроэкологиялық жағдайларында таза және төгінді сулармен қант құмайы дақылдың суарудың тиімді технологиясын зерттеу, *Ізденістер, Нәтижелер*, 2025. – №1 (105), 255–268 б. <https://doi.org/10.37884/1-2025/30>
- [2] **Далдабаева, Г.Т.**, Шомантаев А.А., Сактаганова Н.А., Отарбаев Б.С., Шегенбаев А.Т., Акылбаев К.И., Мелиоративная оценка состояния почвы при поливе сточными водами кормовых культур и древесных насаждений МСБО. *Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата*, 2025. – № 2 (73). <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v73.i2.276>
- [3] **Эм, Т.**, Аманжолова Р., Рахимов Т., Мусаева А. Альтернативное решение по управлению водоносными горизонтами и применение методов инфильтрации и аккумуляции в сельском хозяйстве. *География и водные ресурсы*, 2025. – №1. <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2025-1-56-68.6>
- [4] **Kydyrbekova, A.**, Meiramkulova K., Tolysbayev B., Kydyrbekova A. Dynamics of innovation in the use of water resources in emerging markets. *International Journal of Innovation Studies*, 2022. – №6, (2022) 142-155, <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.05.002>
- [5] **Zhiming, Li**, Jing Xie, Yifan Wang, Kun Cai, Tingting Wang, Ying Xue, Yuhu Zhang, Xiao Pu. Assessment on water resource development and security in a traditional coal-producing region in northern China. *Water-Energy Nexus*, Volume 8, December 2025. – Pages 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.wen.2025.02.002>
- [6] **Ismailkhujayev, B.**, Abdukodirova M. Assessment of the effectiveness of biological treatment wastewater at «Binokor» aeration station located at Urta Chirchik district of Tashkent region, *CONMECHYDRO – 2020, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 883 (2020) 012082, [doi:10.1088/1757-899X/883/1/012082](https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012082)
- [7] **Джетимов, М.А.** Ыбраймжанова Л.К., Камбарова Э.А., Игембаева А.К., Абаева К.Т., Тажетдинов Н.Д., Модификацияланған табиғи сорбенттермен ағынды суларды тазалау. *Ізденістер, Нәтижелер*, 2024. – №4, <https://doi.org/10.37884/4-2024/33>
- [8] **Баймаханов, Ө.С.**, Шомантаев А.Ә., Далдабаева Г.Т., Отарбаев Б.С., Акылбаев Қ.И., Шегенбаев А.Т., Тасбогет кентінің модульдік биологиялық тазарту станциясының аумағында орналасқан тәжірибе учаскесінің топырақ құнарлылығы және гидрогеологиялық жағдайлары. *Қоркыт Ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы*, 2024. – №3 (70), <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v70.i3.182>
- [9] **Мүсіреп, А.П.**, Баймаханов Ө.С., Акылбаев Қ.И., Шегенбаева Р.К., Қазалы суару массивінің топырақ режиміне жер асты суларының әсері. *Қоркыт Ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы*, 2025. – № 1(72), <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v72.i1.217>
- [10] **Умбегова, Ш.М.**, Утегулов Н.И., Олжабаева А.О., Сейтасанов И.С., Зарбалиев М.С., Накипова Ж.К., Малазықтық дақылдар мен ағаш екпелерін суару үшін төгінді суларды толық тазартудың өзектілігі. *Ізденістер нәтижелер*, 2024. – №1 (101), <https://doi.org/10.37884/1-2024/17>
- [11] **Акылбаев, К.И.**, Шомантаев А.А., Далдабаева Г.Т., Буланбаева П.У., Шегенбаев А.Т., Баймаханов О.С., Технология возделывания и режим орошения древесных насаждений сточными водами модульной станции биологической очистки (МСБО) в поселке Тасбогет, г.Кызылорда. *Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата*, 2025. – №1 (72), <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v72.i1.233>
- [12] **Колпакова, В.П.**, Еремеева Ю.Н., Воронкова И.А., Жакупова Ж.З. Использование биопрепаратов для устранения запаха осадков левобережной станции аэрации г.Усть-Каменогорска. *Исследования, результаты*, 2025. – № 1(105), <https://doi.org/10.37884/1-2025/26>
- [13] **Tokhetova, L.A.**, Umirzakov S.I., Nurymova R.D., Baizhanova B.K., Akhmedova G.B., Analysis of Economic-Biological Traits of Hull-Less Barley and Creation of Source Material for Resistance to Environmental Stress Factors, *International Journal of Agronomy*, Volume 2020, Article ID 8847753, <https://doi.org/10.1155/2020/8847753>
- [14] **Hazrat, Bilal**, Fatima-Zahra Lahlou, Tareq Al-Ansari, Land suitability assessment and self-sufficiency evaluation for fodder crop production in a hyper arid environment coupling GIS-based multi-criteria decision making and optimization, *Ecological Modelling*, Volume 501, February 2025, 111021, <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2025.111021>
- [15] **Баймаханов, Ө.С.**, Өмірзақов С.Ы., Абдукодирова М.Н., Акылбаев Қ.И., Шегенбаев А.Т., Далдабаева Г.Т., Буланбаева П.У. Төгінді сулардың жер асты суларына және малазықтық дақылдардың құрамына әсері. *Ізденістер, Нәтижелер*, 2025. – №2 (106), <https://doi.org/10.37884/2->

[16] **Ляшков, М.А.**, Арискина Ю.Ю., Зарубежный опыт применения хозяйственно-бытовых сточных вод для целей орошения. Экология и водное хозяйство, 2022. Т. 4. – № 2. С. 15–31., doi: [10.31774/2658-7890-2022-4-2-15-31](https://doi.org/10.31774/2658-7890-2022-4-2-15-31).

References:

[1] **Ваймакханов, О.**, Umirzakov, S., Begaliev K., Baimanov Zh., Akylbaev K., Shegenbaev A., Musirep A. Kazakstandyk-Aral onirinin ar turli agroekologiyalyk zhagdailarinda taza zhane togindi sularmen kant kumayi dakylyn suarudyn tiimdi tekhnologiyasyn zertteu. Izdenister Natizheler, 2025. – (1 (105), p.255–268. <https://doi.org/10.37884/1-2025/30> [in Kazakh]

[2] **Daldabaeva, G.T.**, Shomantaev A.A., Saktaganova N.A., Otambaev B.S., Shegenbaev A.T., Akylbaev K.I. Meliorativnaya otsenka sostoyaniya pochvy pri polive stochnymi vodami kormovykh kul'tur I drevesnykh nasazhdeniy MSBO. Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata, 2025. 255–268 №2 (73), <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v73.i2.276> [in Russian]

[3] **Em, T.**, Amanzholova R., Rakhimov T., Musaeva A. Al'ternativnoe reshenie po upravleniyu vodonosnymi gorizontami I primeneniye metodov infil'tratsii I akkumulyatsii v sel'skom khozyaistve. Geografiya I vodnye resursy, 2025. – №1, <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2025-1-56-68.6> [in Russian]

[4] **Kydyrbekova, A.**, Meiramkulova K., Tolysbayev B., Kydyrbekova A. Dynamics of innovation in the use of water resources in emerging markets. International Journal of Innovation Studies, 2022 – №6, (2022) 142-155, <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.05.002>

[5] **Zhiming, Li**, Jing Xie, Yifan Wang, Kun Cai, Tingting Wang, Ying Xue, Yuhu Zhang, Xiao Pu. Assessment on water resource development and security in a traditional coal-producing region in northern China. Water-Energy Nexus, Volume 8, December 2025. – Pages 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.wen.2025.02.002>

[6] **Ismailkhujayev, B.**, Abdukodirova M. Assessment of the effectiveness of biological treatment wastewater at «Binokor» aeration station located at Urta Chirchik district of Tashkent region, CONMECHYDRO – 2020, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012082, doi:10.1088/1757-899X/883/1/012082

[7] **Dzhetimov, M.A.**, Ybraymzhanova L.K., Kambarova E.A., Igambaeva A.K., Abaeva, K.T., Tazhetdinov N.D. Modifikatsionalan tabigi sorbenttermen agyndy sulardy tazalau. Izdenister, natizheler 2024. № 4 (104) 2024, <https://doi.org/10.37884/4-2024/33>. [in Kazakh]

[8] **Baymakhanov, O.S.**, Shomantaev A.A., Daldabaeva G.T., Otambaev B.S., Akylbaev K.I., Shegenbaev A.T., Tasboget kentinin modul'dik biologiyalyk tazartu stantsiyasynyn aumagynda ornalaskan tazhiribe uchaskesinin topyrak kunarlylygy zhane gidrogeologiyalyk zhagdaylary. Korkyt Ata atyndagy Kyzylorda universitetinin khabarshysy, 2024. – №3 (70), <https://doi.org/10.52081/bkaku.2024.v70.i3.182> [in Kazakh]

[9] **Musirep, A.P.**, Baimakhanov O.S., Akylbaev K.I., Shegenbaeva R.K. Kazaly suaru massivinin topyrak rezhimine zher asty sularynyn aseri. Korkyt Ata atyndagy Kyzylorda universitetinin khabarshysy, 2025. – No 1(72), <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v72.i1.217> [in Kazakh]

[10] **Umbetova, Sh.M.**, Utegulov N.I., Olzhabaeva A.O., Seitasanov I.S., Zarbaliev M.S., Nakipova Zh.K. Malazyktyk dakyldar men agash ekpelerin suaru ushin togindi sulardy tolyk tazartudyn ozektiligi. Izdenister, natizheler, 2024. – №1 (101), <https://doi.org/10.37884/1-2024/17>. [in Kazakh]

[11] **Akylbaev, K.I.**, Shomantaev A.A., Bulanbaeva P.U., Daldabaeva G.T., Shegenbaev A.T., Baymakhanov O.S. Tekhnologiya vozdeleyvaniya i rezhim orosheniya drevesnykh nasazhdeniy stochnymi vodami modul'noy stantsii biologicheskoy ochistki (MSBO) v poselke Tasboget, g.Kyzylorda. Vestnik KU imeni Korkyt Ata, 2025. – №1 (72), <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v72.i1.233> [in Russian]

[12] **Kolpakova, V.P.**, Ereemeva Yu.N., Voronkova I.A., Zhakupova J.Z.. Ispol'zovanie biopreparatov dlya ustraneniya zapakha osadkov levoberezhnoy stantsii aeratsii g. Ust'-Kamenogorska. Issledovaniya, rezul'taty, 2025. – № 1(105), <https://doi.org/10.37884/1-2025/26> [in Russian]

[13] **Tokhetova, L.A.**, Umirzakov S.I., Nurymova R.D., Baizhanova B.K., Akhmedova G.B. Analysis of Economic-Biological Traits of Hull-Less Barley and Creation of Source Material for Resistance to Environmental Stress Factors. International Journal of Agronomy, Volume 2020, Article ID 8847753, <https://doi.org/10.1155/2020/8847753>

[14] **Hazrat, Bilal**, Fatima-Zahra Lahlou, Tareq Al-Ansari, Land suitability assessment and self-sufficiency evaluation for fodder crop production in a hyper arid environment coupling GIS-based multi-criteria decision making and optimization, Ecological Modelling, Volume 501, February 2025, 111021,

<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2025.111021>

[15] **Bajmakhanov, O.**, Umirzakov S., M.N.Abdukodirova, K.I. Akylbaev, A.T.Shegenbaev, G.T.Daldabaeva, P.U.Bulanbaeva, Togindi sulardyn zher asty sularyna zhane malazyqtyq daqyldardyn quramyna aseri. Izdenister, natizheler, 2025. – №2 (106), <https://doi.org/10.37884/2-2025/45> [in Kazakh]

[16] **Lyashkov, M.A.**, Ariskina Yu.Yu., Zarubezhnyi opyt primeneniya khozyaistvenno-bytovykh stochnykh vod dlya tseyey orosheniya. Ekologiya I vodnoe khozyaistvo, 2022. Т. 4. – № 2. s. 15–31, doi: 10.31774/2658-7890-2022-4-2-15-31 [in Russian].

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР СТОЧНЫМИ ВОДАМИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДА.

Баймаханов О.С.*, магистр сельскохозяйственных наук
Умирзаков С.И., доктор технических наук, профессор
Акылбаев К.И., кандидат технических наук
Далдабаева Г.Т., кандидат технических наук
Шегенбаев А.Т., кандидат технических наук
Шалабаева Г.А.

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

Аннотация. Данная статья посвящена подготовке и проектированию научно-демонстрационной площадки для орошения древесных насаждений и кормовых культур сточными водами на примере города Кызылорда, а также анализу фактического объема и качества используемых сточных вод.

В мировой практике широко распространен опыт использования очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод в сельском хозяйстве. По данным Всемирной организации FAO, такие страны, как Египет, Иордания, Мексика, Испания, Сингапур и другие развитые государства стремятся расширить опыт применения сточных вод в технических и сельскохозяйственных целях, чтобы противостоять нарастающему хроническому дефициту водных ресурсов. В западной части США утилизация, управление и повторное использование сточных вод уже стало традиционной практикой.

Из 90 крупных городов Казахстана только в 60 имеются станции очистки сточных вод. При этом степень их износа составляет около 65 %. Лишь 21 очистная станция полностью удовлетворяет потребности населения, тогда как в 23 моногородах такие станции полностью отсутствуют.

Наиболее передовая технология эффективного использования городских сточных вод в Казахстане реализована на очистной станции ТОО «Су ресурстары–Маркетинг» в Шымкенте. Станция оснащена современным оборудованием и первой в СНГ внедрила продукт «Айдро», устраняющий неприятный запах и избыточные осадки. На территории станции более 1000 гектаров древесных насаждений и кормовых культур орошаются очищенными сточными водами с получением стабильного урожая.

Эксперты отмечают, что глобальный водный дефицит частично может быть решен за счёт использования сточных вод. Статья основана на конкретных результатах прикладных научных исследований, проводимых в городе Кызылорда по вопросу орошения древесных насаждений и кормовых культур сточными водами.

Ключевые слова: Сточные воды, древесные насаждения, кормовые культуры, конструктивное проектирование, качество воды, хроническая нехватка воды, традиционная практика, утилизация.

**ASSESSMENT OF WATER QUALITY AND PREPARATION OF A SCIENTIFIC
DEMONSTRATION SITE FOR IRRIGATION OF TREE STANDS AND FODDER CROPS WITH
WASTEWATER USING THE EXAMPLE OF THE CITY OF KYZYLORDA**

Baimakhanov O.S. *, Master of Agricultural Sciences, doctoral student
Umirzakov S.I., Doctor of Technical Sciences, Professor
Akylbayev K.I., Candidate of Technical Sciences
Daldabayeva G.T., Candidate of Technical Sciences
Shegenbayev A.T., Candidate of Technical Sciences
Shalabayeva G.A.

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

Abstract. This article is dedicated to the preparation and design of a scientific-demonstration site for irrigating tree plantations and forage crops with wastewater, using the example of the city of Kyzylorda. It also addresses the actual volume and quality of the wastewater used.

Globally, the use of treated domestic and municipal wastewater in agriculture has become widespread. According to the FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), countries such as Egypt, Jordan, Mexico, Spain, Singapore, and many other developed nations are expanding their practices of using wastewater for technical and agricultural purposes as a way to combat the growing chronic water scarcity. In the western United States, the safe disposal, management, and reuse of wastewater has become a conventional practice.

Out of Kazakhstan's 90 major cities, only 60 have wastewater treatment facilities, and about 65% of those are in a state of disrepair. Only 21 treatment plants fully meet the population's needs, while 23 mono-cities lack such facilities altogether.

The most advanced technology for effective use of urban wastewater in Kazakhstan is implemented at the Shymkent treatment plant operated by "Su Resurstary-Marketing" LLP. The station is equipped with modern equipment and was the first in the CIS to apply the product "Aydro," which eliminates unpleasant odors and excess sludge. Over 1000 hectares of tree plantations and forage crops are irrigated with treated wastewater on the station's grounds, yielding consistent planned harvests.

Experts suggest that global water scarcity can be partially mitigated through the reuse of wastewater. This article is based on specific results of applied scientific research carried out in the city of Kyzylorda on irrigating tree plantations and forage crops with wastewater.

Keywords: Wastewater, tree plantations, fodder crops, structural design, water quality, chronic water shortage, traditional practices, recycling

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Серия сельскохозяйственных наук» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 см, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) - 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ - первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл.почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек, к статьям, написанным в рамках проекта, допускаются 6 авторов (для авторов проекта), на имя основного автора проставляется отметка *;

- 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) **закключение/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), a mark is affixed to the name of the main author *;
- 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

| | |
|--|---|
| Қызылорда обылысы жағдайында түйежоңышқа өнімділігін жақсартуда, бүркеме дақылдарын таңдау және өсіру технологиясын қолдану Нұрымова Р.Д., Ысқақ Е. Н., Оспанова Г.Ш., Кәрімова Ж.А., Жагипарова Ж.А..... | 6 |
|--|---|

ЕГІНШІЛІК ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ

| | |
|---|----|
| «ҚАЗЕЖӨШҒЗИ» ЖШС жаздық жалаңашдәнді арпаның перспективті үлгілерінің зерттеу нәтижелері Баймуратов А.Ж., Сариев Б.С..... | 16 |
| Қостанай облысы жағдайындағы себу тәсілі мен енгізу мөлшеріне байланысты тұқымдарға арналған эспарцеттің өнімділігі Бодрый К.В., Шило Е.В., Бодрая М.Ю..... | 25 |
| Қостанай облысы жағдайындағы арпаның агробиологиялық сипаттамасы және оның перспективті үлгілерін бағалау Бодрая М.Ю., Шило Е.В., Бодрый К.В., Чудинов В.А..... | 33 |
| Жаздық арпаның далалық скринингі: өнімділік, дән сапасы және климаттық жағдайларға бейімділік Долинный Ю.Ю., Савин Т. В., Жирнова И. А., Миллер Е.А..... | 42 |
| Оңтүстік-батыс қазақстанның жартылай шөлейтті жағдайына арналған еркекшөптің ұзақ жылбойы өнімділікті бастапқы материалы Еспанов А.М., Есимбекова М.А., Тақаева М.Қ..... | 51 |
| "Қарабалық аште" жшс жағдайында бастапқы тұқым шаруашылығы, тұқым шаруашылығы схемасы және майлы зығырды сортты жаңарту Искаков Р. К., Шило Е. В., Кукляева Д. С..... | 63 |

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

| | |
|--|----|
| Оңтүстік Қазақстан өңіріндегі жалғыз өркешті түйелердің цистерналық, альвеолярлық және қалдық сүтінің физика-химиялық қасиеттерінің салыстырмалы зерттеуі Нурсейтова М.А., Конуспаева Г.С., Ахметсадыкова Ш.Н., Нурсейтов А.А., Файе Б..... | 71 |
| Көк қаракөл қойларын жұптаудың әртүрлі нұсқаларында қозылардың селекциялық белгілерінің тұқым қуалауы Паржанов Ж.Ә., Ажиметов Н.Н., Алимбеков С.С., Ермаханов М.Н., Бутаев М.Д., Жигитеков Т.А..... | 80 |

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МЕЛИОРАЦИЯСЫ

| | |
|---|----|
| Қызылорда қаласы мысалында төгінді суларды ағаш екпелері мен малазықтық дақылдарды суару үшін ғылыми-демонстрациялық алаңды дайындау мен су сапасын бағалау Баймаханов Ө.С., Өмірзақов С.Ы., Ақылбаев Қ.И., Далдабаева Г.Т., Шегенбаев А.Т., Шалабаева Г.А. | 93 |
|---|----|

СОДЕРЖАНИЕ

РИСОВОДСТВА

| | |
|--|---|
| Повышении урожайности донника в условиях Кызылординской области подбор покровных культур и применение технологий возделывания Нурымова Р.Д., Ыскак Е.Н., Оспанова Г.Ш., Каримова Ж.А., Жагипарова Ж.А..... | 6 |
|--|---|

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

| | |
|--|----|
| Результаты изучения перспективных номеров ярового голозерного ячменя в ТОО «КАЗНИИЗИР» Баймуратов А.Ж., Сариев Б.С..... | 16 |
| Продуктивность эспарцета на семена в зависимости от способа посева и нормы высева в условиях Костанайской области Бодрый К.В., Шило Е.В., Бодрая М.Ю..... | 25 |
| Агробиологическая характеристика и оценка перспективных образцов ячменя в условиях Костанайской области Бодрая М.Ю., Шило Е.В., Бодрый К.В., Чудинов В.А..... | 33 |
| Полевой скрининг ярового ячменя: урожайность, качество зерна и адаптивность к климатическим условиям Долинный Ю. Ю., Савин Т. В., Жирнова И. А., Миллер Е.А..... | 42 |
| Исходный материал продуктивного долголетия житняка для полупустынных условий юго-западного Казахстана Еспанов А.М., Есимбекова М.А., Такаева М.Қ..... | 51 |
| Первичное семеноводство, схема семеноводства и сортообновление льна масличного в условиях ТОО «Карабалыкская СХОС» Искаков Р.К., Шило Е.В., Культаева Д.С..... | 63 |

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

| | |
|--|----|
| Сравнительное исследование физико-химических свойств цистернального, альвеолярного и остаточного молока одногорбых верблюдов южного Казахстана Нурсейтова М.А., Конуспаева Г.С., Ахметсадыкова Ш.Н., Нурсейтов А.А., Файе Б..... | 71 |
| Наследование селекционных признаков ягнятами при различных вариантах подбора серых каракульских овец Паржанов Ж.А., Ажиметов Н.Н., Алимбеков С.С., Ермаханов М.Н., Бутаев М.Д., Жигитеков Т.А..... | 80 |

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ

| | |
|---|----|
| Оценка качества воды и подготовка научно-демонстрационной площадки для орошения древесных насаждений и кормовых культур сточными водами на примере города Кызылорда Баймаханов О.С., Умирзаков С.И., Акылбаев К.И., Далдабаева Г.Т., Шегенбаев А.Т., Шалабаева Г.А..... | 93 |
|---|----|

CONTENT

RICE CULTIVATION

| | |
|---|---|
| Selection and cultivation of melilotus crops in conditions of Kyzylorda region to improve the yield of camelina application of technology Nurymova R.D., Yskak Ye., Ospanova G.Sh., Karimova Zh.A., Zhagyparova Zh.A. | 6 |
|---|---|

PLANT GROWING AND AGRICULTURE

| | |
|---|----|
| Results of the study of promising numbers of spring numbers of barley in LLP "KAZRIAPG" Baimuratov A. Zh., Sariev B.S. | 16 |
| Productivity of sainfoin for seeds depending on the method of sowing and the seeding rate in the conditions of Kostanay region Bodry K.V., Shilo E.V., Bodraya M.Yu. | 25 |
| Agrobiological characteristics and evaluation of promising barley samples in the conditions of Kostanay region Bodraya M.Yu., Shilo E.V., Bodry K.V., Chudinov V.A. | 33 |
| Field screening of spring barley: yield, grain quality, and adaptability to climatic conditions Doliny Yu. Yu., Savin T.V., Zhirnova I. A., Miller E.A. | 42 |
| Source material of productive longevity of wheatgrass for semi-desert conditions of south western Kazakhstan Yespanov A.M., Esimbekova M.A., Takayeva M.K. | 51 |
| Primary seed production, seed production scheme and variety renewal of oilseed flax in the conditions of «Karabalyk agricultural company» LLP Iskakov R.K., Shilo E.V., Kultaeva D.S. | 63 |

ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY

| | |
|---|----|
| Comparative study of the physicochemical properties of cisternal, alveolar, and residual milk of dromedary camels from south Kazakhstan region Nurseitova M.A., Konuspayeva G.S., Akhmetsadykova Sh.N., Nurseitov A.A., Faye B. | 71 |
| Inheritance of selection traits in lambs under different mating options of grey karakul sheep Parzhanov Zh. A., Azhimetov N. N., Alimbekov S. S., Ermakhanov M.N., Butaev M.D., Zhigitkov T.A. | 80 |

AGRICULTURAL MELIORATION

| | |
|---|----|
| Оценка качества воды и подготовка научно-демонстрационной площадки для орошения древесных насаждений и кормовых культур сточными водами на примере города Кызылорда Баймаханов О.С., Умирзаков С.И., Акылбаев К.И., Далдабаева Г.Т., Шегенбаев А.Т., Шалабаева Г.А. | 93 |
|---|----|

Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университетінің
ХАБАРШЫСЫ.
Ауыл шаруашылығы ғылымдары
сериясы

ВЕСТНИК
Кызылординского университета
имени Коркыт Ата. Серия
сельскохозяйственных наук

BULLETIN
of the Korkyt Ata Kyzylorda
University. The series
agricultural sciences

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

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

Редакция мекен-жайы: 120014,
Қызылорда қаласы, Әйтеке би
көшесі, 29 «А», Қорқыт Ата
атындағы Қызылорда
университеті

Адрес редакции: 120014,
город Кызылорда,
ул. Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский
университет
им. КоркытАта

Address of edition: 120014,
Kyzylorda city, 29 «A»
Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
Учредитель: Кызылординский университет им. Коркыт Ата Founder:
Korkyt Ata Kyzylorda University

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі берген
бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
алғашқы тіркеу № KZ KZ16VPY00067253 31-наурыз, 2023 ж.
қайта тіркеу № KZ65VPY00097023 17-шілде, 2024 ж.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации, выданное
Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан
первичная регистрация № KZ KZ16VPY00067253 31-марта, 2023 г.
перерегистрация № KZ65VPY00097023 17-июля, 2024 г.

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.

Теруге 3.10.2025 ж. жіберілді. Басуға 10.10.2025 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 7,0 шартты баспа табақ. Индекс 76214.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0213. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 3.10.2025 г. Подписано в печать 10.10.2025 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 7,0 усл. печ. л. Индекс 76214.
Тираж 50 экз. Заказ 0213. 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, 120014, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.