

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

**ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ
ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ**

№1 (64) 2023

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

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

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2023**

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

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

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

Редакция алқасы

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

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

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

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

Редакционная коллегия

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

AGRICULTURAL SCIENCES

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

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

Editorial Board

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

Баспа атауы – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

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

Наименование издателя – «Қызылординский университет имени Коркыт Ата»

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

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

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

ОҚЫРМАНҒА!

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

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

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

Редакция алқасы

К ЧИТАТЕЛЮ!

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

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

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

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

Редакционная коллегия

TO THE READER!

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

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

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

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

Editorial board

**ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПО ПЕРИОДАМ
ОРГАНОГЕНЕЗА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ НА ЮГО-
ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА**

Кененбаев С.Б., доктор сельскохозяйственных наук
serikkenenbayev@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-1745-8475>

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

Гусев В.Н., кандидат сельскохозяйственных наук
agfaagro@mail.ru, ORCID:0000-0001-7309-5790

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

Райымбекова А.Т. Phd
kete_24.04@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9910-0850>

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
п. Алмалыбак, Карасайский район, Алматинская область, Республика Казахстан*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по повышению продуктивности новых сортов ячменя за счет научно-обоснованного и своевременного применения удобрений по периодам органогенеза, с учетом фактической обеспеченности почвы элементами питания и планируемого уровня урожайности. Установлено, что внесение возрастающих норм минеральных удобрений по периодам органогенеза способствовало повышению содержания подвижных элементов питания в почве. При этом щелочно-гидролизующий азот увеличился на 7-19 мг/кг почвы, подвижный фосфор на 8-14 и обменный калий на 70-120 мг/кг почвы. Улучшение питательного режима светло-каштановой почвы способствовало усилению накопления биомассы растениями и в целом повышению урожайности зерна ярового ячменя в благоприятном 2022 году на 12,9- 39,2% , по сравнению с контролем - 33,4 ц/га и озимого ячменя на 7,0 – 23,9 ц/га, при 26,9 ц/га на контроле. Окупаемость удобрений зерном ярового ячменя в засушливом 2021 году составила: у сорта Сымбат в пределах 3,3-3,8 кг/кг, у сорта Жан от 2,3 до 2,6; против нормативной окупаемости в 3,7 кг/кг.

Ключевые слова. яровой и озимый ячмень, удобрение, питательные элементы (NPK), окупаемость, урожайность.

Введение. Юго-восток Республики Казахстан представляет один из крупных регионов республики, где земледелие ведется преимущественно на богарных и орошаемых землях. Почвенный покров региона в основном представлен сероземами, светло, и темно-каштановыми почвами, Особенностью этих почв является невысокий уровень естественного плодородия. На богарных землях в основном возделываются зерновые культуры, в том числе ячмень кормового и зернового направления.

Из опубликованной литературных данных известно, что в этом регионе исследований по применению удобрений под ячмень очень мало, а те которые проводились, характеризовали в основном способом обработки почвы, срокам и нормам посева [1]. Вместе с тем, эта культура отличается высокой отзывчивостью на удобрения. Быстрое поступление питательных веществ и высокая энергия кущения определяют повышенные требования ячменя к уровню минерального питания, особенно в начальный период роста и развития. Однако устоялось мнение, что при дефиците и дороговизне минеральных удобрений сложно рассчитывать на повсеместное использование их непосредственно под

ячмень. Эту культуру традиционно размещали в севообороте ближе к удобряемой культуре, чтобы использовать последствие ранее внесенных удобрений. Тем не менее, имеются данные, что при достаточном обеспечении растений элементами питания и влагой, урожай зерна ячменя могут возрастать в полтора-два раза по сравнению с традиционными технологиями [2-4].

В высокоразвитых странах мира в 70-е годы прошлого века произошел качественный скачок в производстве зерновых культур за счет распространения новых высокопродуктивных сортов, совершенствования и повышения наукоёмкости технологий их возделывания. Эти технологии позволили получать стабильные урожаи высококачественного зерна и обеспечили экономическую эффективность зернового производства [5-8].

В 80-е годы прошлого века на основе исследований по управлению продукционным процессом растений были разработаны технологии, которые получили широкое распространение в сельскохозяйственном производстве, преимущественно в странах Западной Европы. Именно они положены в основу приемов повышения продуктивности культур, способных использовать высокий фон плодородия. С появлением новых сортов с высоким генетически обусловленным потенциалом урожайности и качества, интерес к использованию биологических методов наблюдения за развитием растений усилился. Затем стал активно использоваться для управления продукционным процессом по микропериодам органогенеза с последующей оптимизацией систем обработки почвы, чередования культур, применения удобрений, средств защиты растений и т.д. Перспективность и актуальность такого подхода возросла. В результате освоения новых технологий западноевропейские страны перешли рубеж урожайности зерновых культур в 50-60 ц/га и продолжают его наращивать [9,10].

С 90-х годов внимание аграриев было ориентировано на точные технологии. В результате среднемировая урожайность зерновых культур к началу нового века перешагнула рубеж 3т/га, а в западноевропейских странах достигла 8 т/га. [11,12].

Процесс интенсификации земледелия охватил практически все страны. Однако эффективность и экологическая безопасность её зависела от уровня научно-технического прогресса и экономического развития государств. Анализ полученных результатов показал, что наиболее успешно проблема решалась при интенсификации производства. При этом, во всех странах уровень урожайности прямо зависел от уровня применения удобрений, соответственно 357, 86 и 44 кг д.в./га, что подтверждает тезис «Научно-технические изобретения могут оставаться недействительными, пока не появятся условия для их применения» [13,14].

Для устойчивого развития агропромышленного комплекса, включая научное обеспечение земледелия, создаются новые методы, инструменты и интеллектуальные технологии, обеспечивающие мониторинг агроэкосистем, оценку состояния земель и посевов для управления сельскохозяйственным производством. Любое движение вперед в земледелии связано с возможностью совершенствования управления продукционным процессом в агроценозе. При поддержании современных агротехнологий через создание электронных контуров полей и пространственно - ориентированных картосхем по агрохимическим показателям, дифференцированным внесением агрохимикатов в зависимости от показателей плодородия полей и состояния посевов, значительно возрастает продуктивность сельскохозяйственных культур, снижается нагрузка на окружающую природную среду и возрастает окупаемость удобрений.[15-17].

Предлагаемые исследования направлены на более полную реализацию потенциала продуктивности новых сортов ячменя за счет научно-обоснованного и своевременного применения удобрений и других средств химизации. С учетом фактической обеспеченности почвы элементами питания, планируемого уровня урожайности, проведения

агротехнических мероприятий в тот период, когда растения в них более всего нуждаются, т.е. по периодам органогенеза с последующей оптимизацией систем обработки почвы, чередования культур, применения удобрений и т.д. В этой связи повышение эффективности использования удобрений под такие ценные для юго-востока республики культуры, как ячмень, является актуальным и перспективным направлением исследований.

Целью исследований было повышение продуктивности новых сортов ярового и озимого ячменя за счет применения минеральных удобрений на планируемый уровень продуктивности по периодам органогенеза в условиях юго-востока Казахстана.

Задачи исследований:

- Изучить влияние возрастающих доз минеральных удобрений на планируемый уровень урожайности ярового и озимого ячменя
- Установить влияние возрастающих норм минеральных удобрений на содержание подвижных элементов минерального питания в светло-каштановой почве;
- Выявить влияние минеральных удобрений на содержание и потребление основных элементов питания яровым и озимым ячменем.
- Оценить влияние возрастающих доз минеральных удобрений на уровень урожайности ярового и озимого ячменя.

Научной новизной исследований является совершенствование технологий применения удобрений с учетом периодов органогенеза, на планируемый уровень урожая зерна.

Материал и методы. Полевые исследования проводились в 2021-2022гг. в условиях орошения на стационарном опыте ТОО «КазНИИЗиР» на юго-востоке Казахстана. Район исследований относится к предгорной пустынно-степной зоне с абсолютными отметками 800-900 метров над уровнем моря. Почва опытного участка светло-каштановая, среднесуглинистая. Содержание гумуса 2,0-2,5%. Почва очень низко обеспечена щелочно-гидролизующим азотом, среднеобеспечена подвижным фосфором и обменным калием (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Показатели	Гумус, %	Содержание элементов питания, мг/кг почвы		
		N щ/гидролизующий	P ₂ O ₅ , подвижный	K ₂ O, обменный
Среднее	2.00	62.2	26.1	260
Ср.кв. отклонение, ±	0.10	11.3	18,3	48.4
Коэф. вариации, %.	5.00	18,1	17,0	18,1

Климатические условия места проведения исследований характеризуется резкой континентальностью, большими суточными колебаниями температуры воздуха. Среднегодовое количество осадков составляет 414,4 мм с максимумом в весенний период (около 200 мм). Среднегодовая температура воздуха составляет +7,5⁰С.

Объектами исследований являлись сорта ярового (Сымбат, Жан) и озимого ячменя (Айдын).

Сорт: ярового ячменя кормового направления ЖАН

Вегетационный период 70-88 дней, высота растений 72-92см., продуктивная кустистость 2,0-2,7 шт., число зерен в колосе – 22-25шт., колос средней плотности. Масса 1000 зерен – 50 гр., содержание сырого протеина в зерне – 11,8-13,2%. Урожайность зерна в среднем за три года – 24,1 ц/га, при средней урожайности стандарта «Сауле» в среднем за эти же годы – 21,3 ц/га. Сорт «Жан» устойчив к полеганию и осыпанию.

Сорт: ярового ячменя кормового направления СЫМБАТ. Разновидность – putans, двурядный, яровой, вегетационный период – 79-80 дней. Высота растений колеблется на уровне 82-86 см. Продуктивная кустистость – 1,6-1,8, число зерен в колосе – 28-30 шт. Форма куста – прямостоячая, лист – узкий, средней длины, без опушения. Колос –

параллельной формы, желтой окраски, средней плотности. Масса 1000 зерен – 43-47 г, натура зерна – 648,3 г/л, выход зерна – 78,6 %, содержание белка – 13,6 %. Сорт устойчив к ранневесенним заморозкам, полеганию и осыпанию при перестое.

Сорт: *озимого ячменя кормового направления АЙДЫН*. Разновидность - Pallidum, многорядный, озимый с вегетационным периодом -209-210 дней. Высота растения - 84-86 см. Продуктивная кустистость – 1,9 – 2,1, число зерен в колосе – 68-74 шт. Форма куста – прямостоячая, лист – без опушения, узкий, средней длины. Колос-цилиндрической формы, желтой окраски, средней плотности, масса 1000 зерен – 43,1 – 44,0 г, выход зерна – 75 %, содержание белка – 15,2%. Средняя урожайность сорта «Айдын» за три года конкурсного сортоиспытания составила 40,1 ц/га при урожайности стандарта «Береке -54» 37,9 ц/га.

Схема опыта

Яровой ячмень		Озимый ячмень	
сорта Сымбат, Жан	планируемый урожай, ц/га	сорт Айдын	планируемый урожай, ц/га
Б/удобрений	-	Б/удобрений	-
N30H40K30	30	N30P60K40	40
N60P80K50	40	N60P75K50	50
N60P80K50	50	N90P90K60	60

Площадь опытной делянки – 150 м² (25 х 6 м), повторность опыта 4-х кратная.

Определение основных элементов питания (NPK) в почве и растениях проводили по соответствующим ГОСТам и общепринятым методикам. Щелочно-гидролизующий азот в почве определяли по Корнфилду, подвижный фосфор и обменный калий по Мачигину, в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205-91) [17]. Статистическая обработка данных проводилась по Доспехову Б.А. [18].

Результаты и обсуждение. Климатические условия вегетационного периода 2021-2022 годов проведения исследований существенно различались между собой и отличались от среднеголетних показателей. Среднемесячная температура воздуха в 2021 году была выше среднеголетних показателей на 2,8⁰С, в 2022 году - на 3,2⁰С за вегетационный период, на 2,5 и 4,5⁰ за весенний и на 2,5-2,9⁰ за летний период соответственно (рисунок 1).

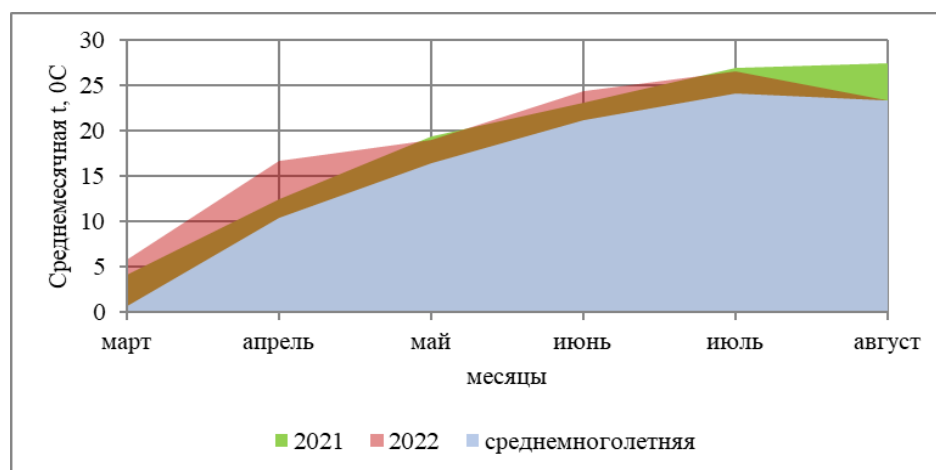


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха за вегетационный период 2021-2022 гг.

Еще больше различались годы проведения исследований, как между собой, так и по сравнению со среднеголетними показателями по количеству выпавших осадков (рисунок 2).

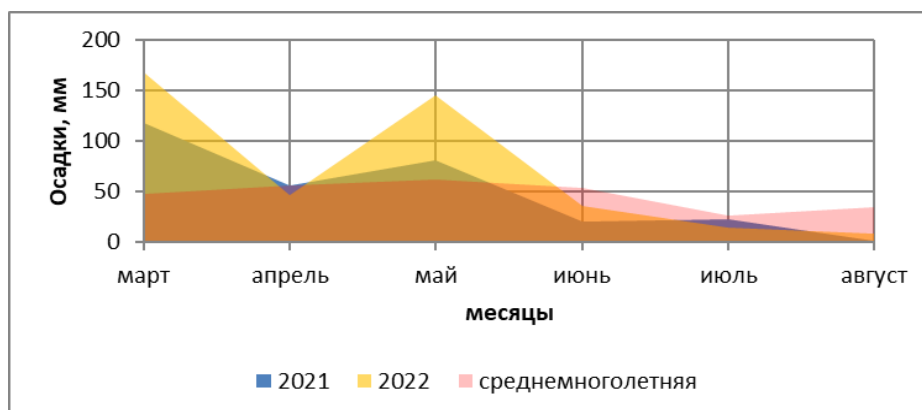


Рисунок 2 – Месячное количество осадков за вегетационный период, 2021-2022 гг.

Наибольшее количество осадков (420,5мм) за вегетационный период выпало в 2022 году. В 2021 их количество составило 300,9 мм. Основное количество осадков выпадало в весенний период (120 и 85 мм). Летние месяцы (июнь-август) характеризовались пониженным их количеством, относительно среднемноголетних показателей.

Таким образом, климатические условия 2021г. Отличались определенной экстремальностью, особенно в летний период, когда количество выпавших осадков (42,0 мм) было почти на 50% меньше климатической нормы (80,5мм) на фоне увеличения температуры воздуха (на 1,80 С). Климатические условия 2022 года были более благоприятными, благодаря высокому количеству осадков, выпавших за весенний период на фоне повышенных температур.

Исходное содержание щелочно-гидролизуемого азота в почве опытных участков характеризовалось очень низким (менее 100 мг/кг почвы) его содержанием. При внесении сравнительно не высоких норм азотных удобрений (30-60 кг/га д. в.) содержание щелочно-гидролизуемого азота практически не менялось и оставалось на уровне исходных значений. Для получения урожая зерна ячменя порядка 35-40 ц/га, при условии 100% возмещения выноса этого элемента, необходимо внести порядка 90-110 кг азота. Поэтому внесенные азотные удобрения были эффективно использованы культурой (на фоне благоприятного водно – термического режима) и некоторого (30-70%) дефицита азотного баланса (рисунок 3).

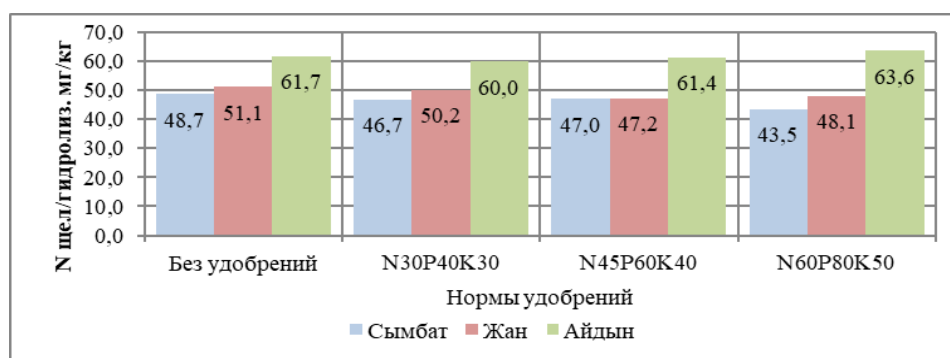


Рисунок 3 – Среднесезонное содержание щелочно-гидролизуемого азота в 0-30см слое почвы под посевами ячменя. 2022 г.

Внесение возрастающих норм фосфорного удобрения (40-60-80 кг/га) по периодам органогенеза обеспечило некоторое, хотя и статистически не доказуемое, увеличение

содержание подвижного фосфора в почве под посевами ячменя изучаемых сортов. Причем, величина прироста была прямо пропорциональна исходному уровню обеспеченности почвы этим элементом (рисунок 4).

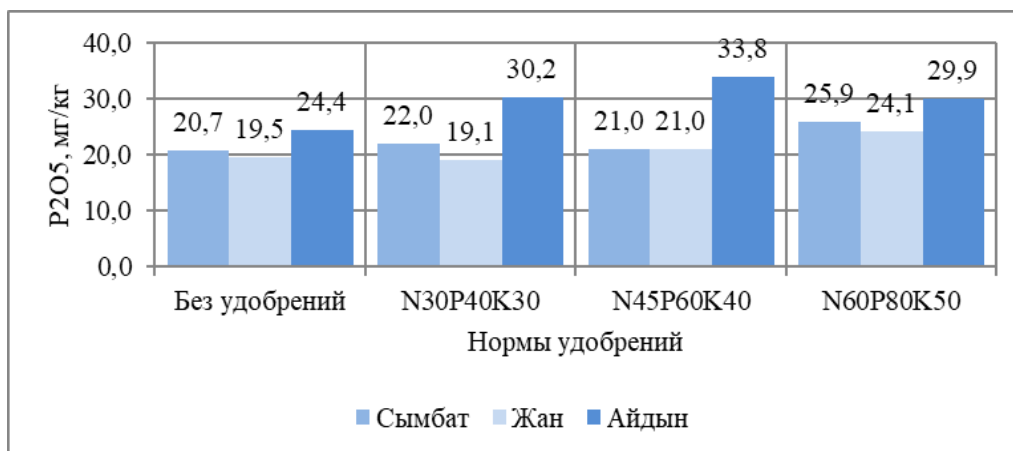


Рисунок 4 – Влияние удобрений на содержание подвижного фосфора в почве под посевами изучаемых сортов ячменя, 2022 г

Усредненные данные по трем полям (рисунок 5) показали, что внесение каждых 10 килограммов действующего вещества фосфорного удобрения приводит к увеличению содержания подвижного фосфора в почве (с учетом возделываемой культуры) на 0,64 мг/кг.

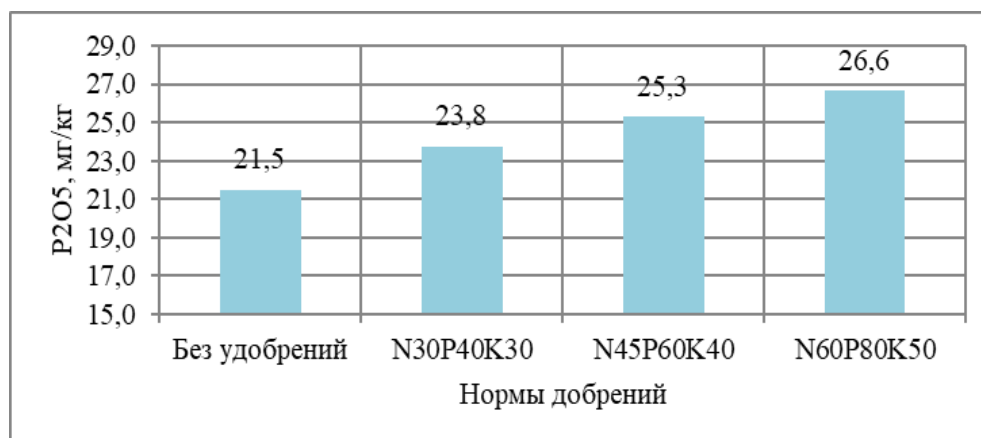


Рисунок 5 – Влияние удобрений на среднесезонное содержание подвижного фосфора в почве под посевами изучаемых сортов ячменя, 2022 г

По содержанию обменного калия почвы опытных участков отличались средним уровнем обеспеченности. При внесении калийных удобрений среднесезонное содержание обменного калия увеличивалось, причем тем сильнее, чем выше было его исходное содержание под возделываемыми культурами. Такой рост обеспеченности почвы обменным калием при сравнительно невысоких нормах внесения калийного удобрения объясняется повышенным температурным и влажностным режимами отчетного года. То есть при повышении температуры и влажности почвы калий обеспечивающая способность на некоторое время возрастает (рисунок 6).

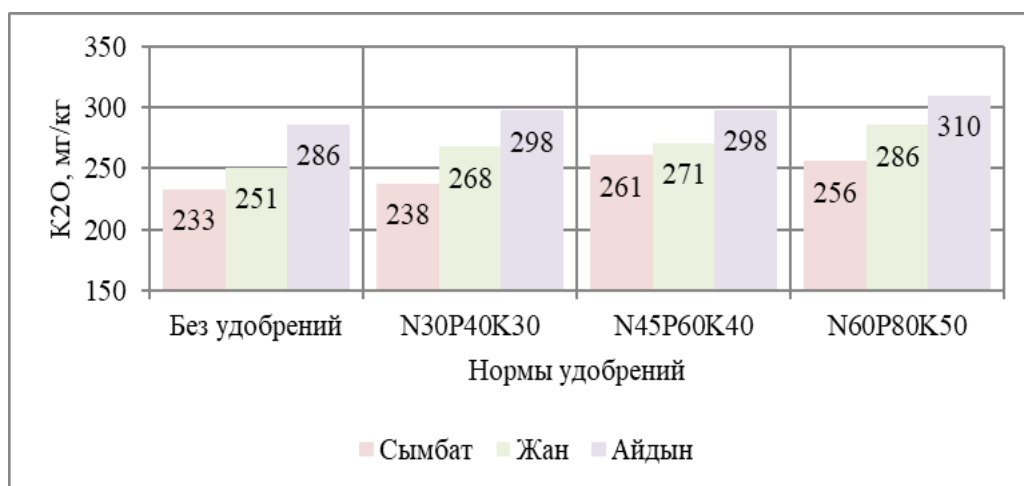


Рисунок 6 – Влияние удобрений на среднесезонное содержание обменного калия в почве под посевами различных сортов ячменя, 2022 г.

Таким образом, внесение удобрений в возрастающих дозах по периодам органогенеза увеличивает обеспеченность почвы основными элементами минерального питания и позволяет, за счет этого, повышать продуктивность возделываемых культур.

С увеличением нормы вносимых удобрений, как отмечалось выше, наблюдалось улучшение питательного режима светло-каштановой почвы. Это способствовало росту потребления основных элементов питания и усилению накопления биомассы растениями ячменя. Содержание азота на удобренных вариантах у сорта Сымбат составило 3,74-4,39%, при 3,18% на варианте без удобрений, фосфора 0,77 - 0,81% и 0,71%, соответственно (таблица 3). При этом, биомасса удобренных растений составила 13,8 - 14,8 г/50 растений, при 10,5 г на варианте без удобрений. Потребление азота растениями ячменя увеличилось на 55,0 – 91,3%, фосфора на 41,3-56,0% по сравнению с неудобренным контролем.

Соответственно повысилось содержание основных элементов питания и накопление биомассы растениями ярового ячменя Жан.

У озимого ячменя содержание азота в фазе кущения в растениях под влиянием возрастающих норм удобрений увеличилось до 3,59-3,84%, при 3,55% на контрольном варианте, фосфора до 0,85-0,89%, при 0,82% на контроле. Биомасса растений увеличилась на 0,5 – 21,3%, потребление азота на 1,9-31,1% , фосфора на 3,4 – 30,1% по сравнению с растениями контрольного варианта (таблица 2).

Урожайность ярового ячменя сортов Сымбат и Жан на вариантах с применением возрастающих доз минеральных удобрений представлена в таблице 3.

При применении разных доз минеральных удобрений было получено от 27,7 до 30,2 ц/га зерна ячменя сорта Сымбат, что на 15,9-26,4% больше, чем на варианте без удобрений. Урожайность ячменя сорта Жан при внесении возрастающих норм удобрений увеличилась на 11,9-22,8%, при 19,3 ц/га на варианте без удобрений. Уровень урожайности зерна у сорта Жан был ниже, чем у сорта Сымбат, но норма реакции обеих сортов была близкой. В целом по сортам достоверные прибавки урожая получены по вариантам N45P60K40 и N60P80K50, рассчитанных на получение 40 и 50 центнеров зерна с гектара. Однако урожайность получена ниже запланированных уровней. Считаем, что причиной тому послужили экстремальные климатические условия 2021 года, особенно в летний период, когда количество выпавших осадков (42,0 мм) было почти на 50% меньше климатической нормы (80,5мм) на фоне повышения температуры воздуха (на 1,80 С).

Таблица 2 – Содержание и потребление азота и фосфора растениями ярового ячменя в фазе кущения, 2022 г

Вариант	биомасса, г/50 растений	Вариант	Показатели	содержание P ₂ O ₅ ,%	потребление, P ₂ O ₅ ,мг/50 растений
Яровой ячмень сорт Сымбат					
Без удобрений	10,5	3,18	334	0,71	7,5
N30P40K30	13,8	3,74	516	0,77	10,6
N45P60K40	14,8	3,94	583	0,78	11,5
N60P80K50	14,5	4,39	637	0,81	11,7
Яровой ячмень сорт Жан					
Без удобрений	15,9	3,69	586	0,72	11,4
N30P40K30	17,0	3,75	631	0,72	12,2
N45P60K40	19,0	4,15	728	0,75	14,2
N60P80K50	19,0	4,11	780	0,74	14,0
Озимый ячмень сорт Айдын					
Без удобрений	7,62	3,55	270	0,82	63
N30P40K30	7,66	6,59	275	0,85	65
N45P60K40	9,12	3,84	350	0,89	81
N60P80K50	9,24	3,83	354	0,88	81

Таблица 3 – Влияние возрастающих норм удобрений на урожайность и окупаемость удобрений зерном ярового ячменя, 2021 г

Вариант	Сорт Сымбат			Сорт Жан		
	урожай, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость Б, кг/кг	урожай, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость, кг/кг
Без удобрений	23,9	-	-	19,3	-	-
N30P40K30	27,7	3,8	3,8	21,6	2,3	2,3
N45P60K40	29,0	5,1	3,5	23,1	3,8	2,6
N60P80K50	30,2	6,3	3,3	23,7	4,4	2,3
НСР ц/га	-	4,0	-	-	2,46	-
Нормативная окупаемость, кг/кг	-		3,7	-	-	3,7

При ограниченных ресурсах применения минеральных удобрений основным критерием их использования должен служить высокий уровень окупаемости их урожаем. В агрохимических исследованиях принято оценивать эффективность удобрений оплатой каждого килограмма действующего вещества внесенных туков, соответствующим количеством дополнительно полученной продукции.

Результаты исследований отчетного 2021 года показали, что в опытах окупаемость удобрений зерном у сорта ярового ячменя Сымбат колебалась в зависимости от норм внесенных удобрений в пределах 3,3-3,8 кг/кг, у сорта Жан от 2,3 до 2,6, против нормативной окупаемости в 3,7 кг/кг.

В более благоприятном, по климатическим условиям, году проведения исследований (2022) увеличение нормы вносимых удобрений способствовало улучшению питательного режима почвы. Приводило к закономерному увеличению потребления и

содержания основных элементов питания в растениях и обеспечивало увеличение урожайности зерна ячменя.

При этом урожайность зерна ячменя на варианте без удобрений у сорта Сымбат составила - 33,4ц/га, а при применении N30P40K30 и N45P60K40 урожайность зерна сорта Сымбат увеличилась соответственно до 37,7 и 42,3 ц/га, у сорта Жан – до 39,8 и 43,0 ц/га, при запланированном 30,0 и 40,0 ц/га. При применении максимальной нормы удобрений рассчитанной на получение 50 ц/га зерна запланированного уровня урожайности достичь не удалось (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на урожайность зерна ярового ячменя, 2022 г.

Вариант	Сорт Сымбат			Сорт Жан		
	урожай, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость, кг/кг	урожай, ц/га	прибавка, ц/га	окупаемость, кг/кг
Без удобрений	33,4	-	-	37,1	-	-
N30P40K30	37,7	4,3	7,3	39,8	2,7	2,7
N45P60K40	42,3	8,9	6,1	43,9	6,8	4,7
N60P80K50	46,5	13,1	6,9	46,1	9,0	4,7
НСР, ц/га	2,2	-	-	1,7	-	-
Нормативная окупаемость, кг/кг	-	-	3,7	-	-	3,7

На опыте с озимым ячменем на удобренных вариантах получены 33,9, 43,0 и 50,8 ц/га, при 26,9 ц/га на варианте без удобрений. При этом окупаемость туков зерном колебалась в пределах 5,1 – 10,0 кг зерна на каждый килограмм внесенных удобрений.

Выводы.

1. Агрохимическое обследование опытного поля показало, что по содержанию легкогидролизуемых форм азота орошаемая светло-каштановая почва характеризуется как очень низко обеспеченная. По содержанию подвижного фосфора и обменного калия, как средне обеспеченная. По пространственному распределению элементов питания поле более выровнено, коэффициент вариации составил 25%.

2. Установлено, что внесение возрастающих норм минеральных удобрений по этапам органогенеза способствовало повышению содержания подвижных элементов питания в почве. Под посевами ячменя содержание щелочно-гидролизуемого азота увеличилось на 7-19 мг/кг, подвижного фосфора на 8-14 и обменного калия на 70-120 мг/кг почвы.

3. Улучшение питательного режима светло-каштановой почвы способствовало усилению накопления биомассы растениями ярового и озимого ячменя на 31,4-41,0% и на 0,5-21,3%, по сравнению с вариантом без удобрений. При этом, потребление азота растениями ярового ячменя увеличилось на 7,7 - 91,3%, фосфора на 7,0-56,0%, озимого на 1,9-31,1%, и на 3,4-30,0%, соответственно по сравнению с неудобренным контролем.

4. Окупаемость удобрений зерном у сорта ярового ячменя Сымбат в засушливом 2021 году показали, что она колебалась в зависимости от норм внесенных удобрений в пределах 3,3-3,8 кг/кг, у сорта Жан от 2,3 до 2,6, против нормативной окупаемости в 3,7 кг/кг

5. Применения возрастающих норм минеральных удобрений по этапам органогенеза обеспечило повышение урожайности зерна ярового и озимого ячменя. В более благоприятном 2022 году на удобренных вариантах сорта Сымбат обеспечил получено 37,7-46,5 ц/га зерна, при урожайности на контроле 33,4 ц/га, или на 12,9 - 39,2% выше, чем на варианте

без удобрений. У сорта Жан при урожайности на контроле 37,1 ц/га урожайность зерна на удобренных вариантах увеличилась на 7,3 - 24,3%. Урожайность зерна у озимого ячменя при внесении минеральных удобрений составила 33,9-50,8 ц/га, при 26,9 ц/га на контроле.

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

Литература:

[1] Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных данных (ФАО).: базы данных [Электр. ресурс]. URI:<http://www.fao.org/statistics/data/dases/ru/> (Lfnf j,hfotybz^ 3/04/2018)

[2] **Попов, Ф.А.**, Козлова Л.М., Носкова Е.М.. Эффективность возрастающих доз минеральных удобрений при возделывании ярового ячменя сорта Новичок.//Аграрная наука. Евро. – Сев. – Вост., 2021. - №2. – С. 254-563.

[3] **Митрофанов, Д.В.**, Максюттов Н.А., Зоров А.А. Продуктивность ячменя и его роль в борьбе с засухой в степной зоне Южного Урала / Изв. Оренб. гос. аграр. ун-та, 2020. - №5. – С. – 57 - 61.

[4] **Бабунов, А.Б.**, Бадин А.Е. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество ярового ячменя Саншайн, а также вынос элементов питания / Достижения науки и техники АПК, 2018. – Т32. - №8. – С. 32-34.

[5] **Чекмарев, П.А.**, Фомин В.Н., Турнин С.Л. Влияние удобрений на пищевой режим почвы и химический состав зерна гибридов кукурузы // Земледелие. - №8., - 2017. – С.14-17.

[6] **Воронин, А.Л.**, Солнцев П.И., Шаповалов Н.К., Каторгин Д.И. Влияние комплексного применения и средств защиты растений на урожайность зерна кукурузы в условиях Белгородской области // Кукуруза и сорго., – 2018. - №3. – С.16-19.

[7] **Кирюшин, В.И.** Технологическая модернизация земледелия России: предпосылки и условия // Земледелие., - 2015. - №6. – С. 6-10.

[8] **Якушев, В.П.** Точное земледелие: теория и практика. – Санкт-Петербург, 2016 – 61с.

[9] **Якушев, В.П.**, Якушев В.В., Матвиенко Д.А. Интеллектуальные системы поддержки технологических решений в точном земледелии // Земледелие., - 2020. - №1. – С.33-37. doc/1024411/0044-3913-2020-1010 d.

[10] **Якушев, В.П.**, Лекомцев П.В., Воропаев В.В. Дифференцированное применение средств химизации при возделывании яровой пшеницы //Вестник Российской науки., – 2017. - №4. – С .13-17.

[11] **Якушев, В.П.**, Иванов А.И., Якушев В.В., Конашенков А.И. Реализация системы удобрений в точном земледелии // Земледелие. – 2008. - №5. – С.18-20.

[12] **Базильжанов Е.К.** Состояние пахотных угодий Казахстана/Земельные ресурсы., 2011. - №2(65). – С.16-18.

[13] **Кирюшин, В.И.** Задачи научно-инновационного обеспечения земледелия России. / Земледелие. – 2018. - №3. – С. – 12.

[14] **Кирюшин, В.И.** Экологическое районирование сельскохозяйственных ландшафтов. СПб.: ООО Квадро», 2018. – 568с.

[15] **Милащенко, Н.З.**, Шукин С.И., Чернова Л.С. экологически безопасная интенсификация зональных технологий для увеличения продовольственного зерна пшеницы. /Плодородие, 2021. - №4. – С. 63-65.

[16] **Сычев, В.Г.** Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования. – М.:РАН, 2019. – 325 с.

[17] **Милащенко, Н.З.**, Завалин А.А., Самойлов Л.Н. Освоение систем интенсивных технологий производства зерна пшеницы с научным сопровождением – Земледелие., – 2015. - №7 – С. 25-28.

[18] **Милащенко, Н.З.**, Трушкин С.В. К вопросу освоения инновационных технологий. / Плодородие., - 2011. - №3. – С. 50-52.

[19] Практикум по агрохимии: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. - 689 с.

[20] **Доспехов, В.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: АГРО Промиздат, 1985. – 351 с

References:

[1] Food and Agriculture United Data Organization (FAO): database [Electr.resource]. URI:<http://ww.fao.org/statistics/data/dases/ru/> (Lfnf j,hfotybz 3/04/2018)

[2] **Popov, F.A.**, Kozlova L.M., Noskova E.M.. Efficiency of increasing doses of mineral fertilizers in the cultivation of spring barley variety Novok.//Agrarian Science. Euro. – Sev. – East., 2021. – 2. – С. 254-563.

[3] **Mitrofanov, D.V.**, Maksyutov N.A., Zorov A.A. Productivity of barley and its role in combating drought in the steppe zone of the Southern Urals / From Out. Orenb. state. Agrarian. Un-ta, 2020. – 5. – P. – 57 - 61.

[4] **Babunov, A.B.**, Badin A.E. Impact of mineral fertilizers on the yield and quality of spring barley Sunshine, as well as the removal of food / Achievements of science and technology of agro-industrial complex, 2018. – Т32. – 8. – С. 32-34.

[5] **Chekmarev, P.A.**, Fomin V.N., Turnin S.L. Influence of fertilizers on the food regime of the soil and the chemical composition of grains of maize hybrids // Agriculture. – 8. – 2017. – P.14-17.

[6] **Voronin, A.L.**, Solntsev P.I., Shapovalov N.K., Katargin D.I. Impact of complex application and plant protection on the yield of corn in the Belgorod region // Corn and sorghum., - 2018. – 3. – P.16-19.

[7] **Kiryushin, V.I.** Technological modernization of Russia's agriculture: preconditions and conditions // Agriculture., - 2015. – 6. – P. 6-10.

[8] **Yakushev, V.P.** Precision agriculture: theory and practice. – Saint Petersburg, 2016 – 61s.

[9] **Yakushev, V.P.**, Yakushev V.V., Matvienko D.A. Intelligent systems to support technological solutions in precision farming // Agriculture., – 2020. – 1. – С.33-37. doc/ 1024411/0044-3913-2020-1010 d.

[10] **Yakushev, V.P.**, Lekomtsev P.V., Voropaev V.V. Differentiated use of chemical agents in the cultivation of spring wheat/Bulletin of Russian science., – 2017. – 4. – P.13-17.

[11] **Yakushev, V.P.**, Ivanov A.I., Yakushev V.V., Konashenkov A.I. Implementation of the fertilizer system in precision agriculture // Agriculture., - 2008. – 5. – P.18-20.

[12] **Basilzhanov, E.K.** Condition of arable lands of Kazakhstan / Land resources., 2011. – 2(65). - P.16-18.

[13] **Kiryushin, V.I.** Tasks of scientific and innovative provision of agriculture in Russia. / Agriculture., – 2018. – 3. – P.-12.

[14] **Kiryushin, V.I.** Ecological zoning of agricultural landscapes of.S.B.: Square Ltd», 2018. – 568s.

[15] **Milaschenko, N.Z.**, Shukin S.I., Chernova L.S. environmentally friendly intensification of zonal technologies to increase food grains of wheat. /Fertility, 2021. – 4. – P. 63-65.

[16] **Sychev, V.G.** The current state of soil fertility and the main aspects of its regulation. – М.:RAS, 2019. – 325 p.

[17] **Milaschenko, N.Z.**, Zavalin A.A., Samoilov L.N. Development of systems of intensive technologies of wheat grain production with scientific support – Agriculture., – 2015. – 7 – P. 25-28.

[18] **Milaschenko, N.Z.**, Trushkin S.V. To the question of mastering innovative technologies. / Fertility. – 2011. – 3. – P. 50-52.

[19] Workshop on agrochemistry: Textbook. – 2nd ed., reprint. and additional / Ed . academician of RASKHN V. G. Mineev. – М.: Publishing House of Moscow State University, 2001. – 689 p.

[20] **Dospikhov, V.A.** Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). – 5th ed., supplement and revision. – М.: AGROPromizdat, 1985. – 351 p.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА ОРГАНОГЕНЕЗ КЕЗЕҢДЕРІ БОЙЫНША МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ КЕЗЕҢДЕРІНІҢ АРПА ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Кененбаев С.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
Рамазанова С.Б., биология ғылымдарының докторы
Гусев В.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Жусупбеков Е.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Райымбекова А.Т. ауыл шаруашылығы ғылымдарының Phd докторы

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

Андатпа. Мақалада топырақтың қоректік заттармен нақты қамтамасыз етілуін және жоспарланған өнімділік деңгейін ескере отырып, органогенез кезеңдері бойынша тыңайтқыштарды ғылыми негізделген және уақтылы қолдану арқылы арпаның жаңа сорттарының өнімділігін арттыру бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Органогенез кезеңдері бойынша минералды тыңайтқыштардың өсіп келе жатқан нормаларын енгізу топырақтағы жылжымалы қоректік заттардың көбеюіне ықпал еткені анықталды. Бұл жағдайда топырақта сілтілі гидролизденетін азот 7-19 мг/кг, жылжымалы фосфор 8-14 мг/кг және алмаспалы калий 70-120 мг/кг-ға өсті. Ашық қарақоңыр топырағының қоректік режимін жақсарту өсімдіктердің биомасса жинақталуын арттыруға және қолайлы 2022 жылы көктемгі арпа дәнінің өнімділігін арттыруға ықпал етіп 12,9 - 39,2% , бақылаумен салыстырғанда - 33,4 ц/га және күздік арпа 7,0 – 23,9 ц/га, бақылауда 26,9 ц/га. Құрғақ 2021 жылы жаздық арпа дәнімен тыңайтқыштардың өтелуі мыналарды көрсетті: Сымбат сортында 3,3-3,8 кг/кг, Жан сортында 2,3-тен 2,6-ға дейін; нормативтік өтелуіне қарсы 3,7 кг/кг.

Тірек сөздер: жаздық және күздік арпа, тыңайтқыш, қоректік заттар (NPK), өзін-өзі ақтау, өнімділік.

APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS BY PERIODS OF ORGANOGENESIS AND THEIR IMPACT ON BARLEY PRODUCTIVITY IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Kenenbayev S.B., Doctor of Agricultural Sciences
Ramazanova S.B., Doctor of Biological Sciences
Gusev V.N., Candidate of Agricultural Sciences
Zhusupbekov E.K., Candidate of Agricultural Sciences
Raiymbekova A.T. Phd

*Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production,
Almalybak village, Karasai district, Almaty region, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The article presents the results of research on increasing the productivity of new barley varieties due to the scientifically-based and timely application of fertilizers for the periods of organogenesis, taking into account the actual provision of the soil with nutrients and the planned yield level. It was found that the introduction of increasing rates of mineral fertilizers over the periods of organogenesis contributed to an increase in the content of mobile nutrients in the soil. At the same time, alkaline hydrolyzable nitrogen increased by 7-19 mg/kg of soil, mobile phosphorus by 8-14 and exchangeable potassium by 70-120 mg/kg of soil. The improvement of the nutrient regime of light chestnut soil contributed to an increase in the accumulation of biomass by plants and, in general, an increase in the yield of spring barley grain in a favorable 2022. by 12.9- 39.2%, compared with the control - 33.4 c/ha and winter barley by 7.0 – 23.9 c/ha, with 26.9 c/ha under control. The payback of fertilizers with spring barley grain in the dry year 2021 showed: in the Symbat variety in the range of 3.3-3.8 kg / kg, in the Jean variety from 2.3 to 2.6; against the standard payback of 3.7 kg / kg.

Keywords. spring and winter barley, fertilizer, nutrients (NPK), payback, yield.

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ КҮЗДІК БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Рсалиев Ш.С., биология ғылымдарының докторы
shynbolat63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6324-9565>
Оразалиев Р.А., биология ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА академигі
urazaliev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6225-2199>
Құттымбетова Н.Т., кіші ғылыми қызметкер
kuttymbetova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8033-5385>
Әбуғали Ғ.Р., кіші ғылыми қызметкер, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
g_97.02@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1970-069X>
Абдикадирова А.К., кіші ғылыми қызметкер
akbope81.kz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8747-4684>

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

Андатпа. Мақалада күрделі абиотикалық стресс факторларының бірі болып табылатын құрғақшылық белгілерінің күздік бидай сорттарына әсері зерттелді. Тәжірибелер дала жағдайында Алматы облысы Іле ауданындағы «Қарой» бекінісінде тәлімі жағдайда жүргізілді. Өте құрғақшылығымен ерекшеленген 2021 жылы ауа райы көрсеткіштерінің көп жылдық деректерден күрт ауытқығаны көрсетілді. Жыл басынан бері ауа температурасы көп жылдық мәліметтерден орташа есеппен +3,4 °С жоғарылағаны және бұл көрсеткіш 2021 жылдың барлық айларына тән болғаны анықталды. Зерттеу жүргізілген жылы күздік бидай егістігіндегі жауын-шашын мөлшері орташа көп жылдық мәліметпен бірдей болғанына қарамастан, күздік бидай белсенді өсетін маусым және шілде айларында жаңбыр аз жауғандықтан ылғалдың жетіспеушілігі байқалды.

Қазақстанда өсіруге рұқсат етілген және мемлекеттік сорт сынақтағы сорттарды, сондай-ақ сұрыпталған селекциялық линияларды пайдалана отырып құрғақшылық жағдайында өсімдіктердің биологиялық және шаруашылық-құнды белгілері зерттелді. Атап айтқанда сорттар мен линиялардың вегетациялық кезеңдері, қыстап шығуы, өнімді түптенуі, құрғақшылыққа төзімділігі, өсімдік биіктігі, егін түсімі, масақ және дән көрсеткіштері анықталды. GreenSeeker қол сенсорын қолдану арқылы күздік бидайдың өсу жағдайы бағаланды, сондай-ақ құрғақшылық жағдайда бидай сорттары вегетациялық NDVI-индекс бойынша салыстырылды.

Зерттеу нәтижесінде құрғақшылықтың салдарынан күздік бидай сорттарының жалпы өсіп-дамуы нашарлайтыны, биологиялық және шаруашылық-құнды белгілерінің айтарлықтай кемітіні көрсетілді. Дегенмен аномальді құрғақшылыққа қарамастан күздік бидайдың жекелеген линияларының түсім көрсеткіштері Стекловидная 24 бақылау сортынан асып түсетіні дәлелденді. Құрғақшылыққа төзімділігі бойынша сұрыпталған селекциялық линияларға құрылымдық талдау нәтижесінде биологиялық және түсім көрсеткіштері жоғары генотиптер бөлініп алынды.

Тірек сөздер: күздік бидай, сорт, құрғақшылыққа төзімділік, өнімділік.

Кіріспе. Құрғақшылық – әлемнің көптеген елдеріндегі ауыл шаруашылығында орын алатын күрделі абиотикалық стресс факторларының бірі. Агрономияда бұл климаттық құбылыс жай су тапшылығы ғана емес, температуралық стресс, ылғалдың жоқтығы, құрғақ ауа (құрғақ жел, аңызак) және басқа да факторлардың күрделі үйлесімі. Басталуы мен ұзақтығы бойынша құрғақшылық әртүрлі қарқындылық дәрежесімен сипатталатын қысқа және ұзақ мерзімді болуы мүмкін [1, 2].

Климаттың жылынуы және өсіру технологияларының жетілдірілуі бидай егіс алқаптары құрылымының өте жылдам өзгеруіне әкелді. Бүгінгі таңда Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысында фермерлер жаздық бидай өсіруден толықтай дерлік бас тартып, күздік бидай егуге көшті. Күздік бидай күзде, қыста және көктемде топырақ

ылғалын және жаздың бірінші жартысында атмосфералық жауын-шашынды тиімді пайдаланады, сонымен қатар қолайлы температуралық режимде өседі. Жақсы қыстап шыққан күздік бидайдың дән түсімі, әдетте жаздық бидайға қарағанда 2-3 есе жоғары болады. Алайда қатты құрғақшылық жылдары күздік бидай да қуаңшылықтан зардап шегеді. Дегенмен бұл дақылдың кейбір сорттары құрғақшылыққа төзімділігімен ерекшеленеді. Күздік бидайдың қуаңшылыққа төзімділігінің негізгі белгілері мыналар: жоғары өнімді түптенуі, вегетациялық кезеңінің қысқалығы, күшті тамыр жүйесі, орташа өсімдік биіктігі, сабағының үстіңгі буын аралық бөлігінің ұзындығы, жалауша жапырақ ауданы, жапырақтың бұралуы, балауыз жабыны және т.б. Бұл көрсеткіштерді зерттеу және бидай селекциясында пайдалану құрғақшылыққа бейімделген сорттарды таңдауға ықпал етеді [3 – 9].

Ғалымдардың ыстыққа және құрғақшылыққа төзімді сорттар шығаруға, егіншілік технологиясын дамытуға бағытталған ғылыми зерттеулеріне қарамастан ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі төмен деңгейде қалып отыр [10, 11]. Жаһандық ауқымдағы құрғақшылықтың маңыздылығын ескере отырып, CIMMYT ыстық пен құрғақшылыққа қарсы бидай жақсарту консорциумын (HeDWIC) құрды. Консорциумның бір бағыты климаттың өзгеруі қауіптеріне тезірек жауап беру үшін бидай селекциясының ғылыми әлеуетін үйлесімді түрде арттыру болып табылады [12].

Сонымен, күздік бидайдың құрғақшылыққа төзімділігі жаһандық мәселе болып табылады және кейбір жетістіктерге қарамастан бұл дақылдың құрғақшылыққа төзімділігін зерттеп, төзімділік белгілері бар генотиптерді анықтау континентальды аймақта орналасқан Қазақстан үшін өте маңызды.

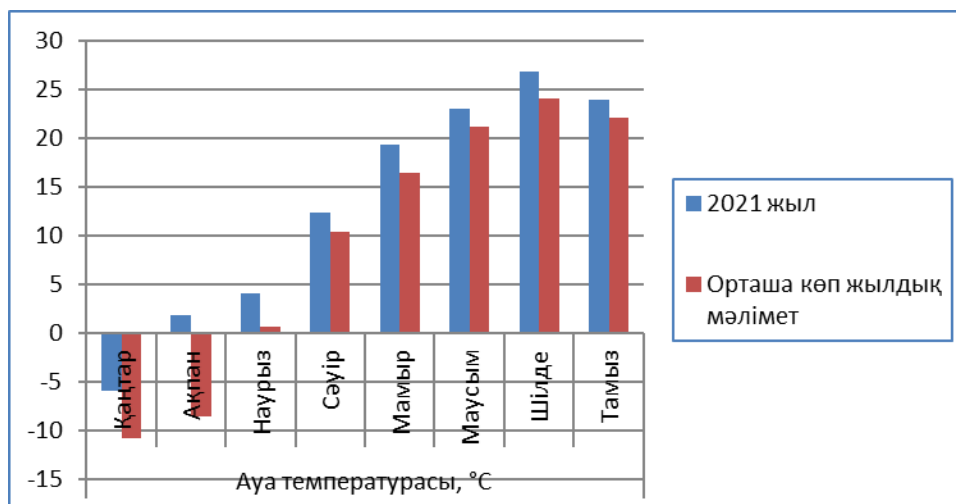
Материалдар мен әдістемелер. Негізгі зерттеу нысаны ретінде күздік бидайдың Қазақстанда өсіруге рұқсат етілген [13] және мемлекеттік сорт сынақтағы сорттары пайдаланылды. Далалық тәжірибелер Алмалы, Стекловидная 24, Жетісу, Арап, Фараби, Әлия, Майра, Егемен 20, Димаш, Матай, Момышұлы, Қызыл бидай, Бақытжан, Несіпхан сорттарын қолдану арқылы жүргізіледі. Сондай-ақ тәжірибеде Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтында сұрыпталған селекциялық линиялардың тұқымы пайдаланылады.

Бақылау ретінде алынған Стекловидная 24 сорты «(Богарная 56 / Теплоключенская 2) / Ростовчанка» будан популяциясын жеке-дара сұрыптау арқылы шығарылған. Түр тармағы эритроспермум. Сорт өсу мерзімінің ұзақтығы 251-263 күн. Суыққа және қуаңшылыққа өте төзімді. Сабақ және жапырақ таттарымен орташа (Lr3 гені анықталған), тозанды және қатты қарақүйемен аз зақымданады. Сары татпен зақымданады, бірақ бұл аурға толерантты (көнбіс) сорт болып есептеледі. Күшті бидайлар қатарына жатады. Сорт 1995 жылдан Алматы, Жетісу, Жамбыл, Түркістан облыстарында және Қырғызстан мен Тәжікстанның бірқатар аймағында егіледі.

Егістік тәжірибелер 2021-2022 жылдары жүргізілді. Күздік бидай тұқымы ауыл шаруашылығы дақылдарының мемлекеттік сорт сынау әдістемесі [14] бойынша далалық тәлімбақта себілді. Сорттар мен линиялардың салыстырмалы құрғақшылыққа төзімділігін бағалау үшін Алматы облысы Іле ауданындағы «Қарой» бекінісінде тәлімі жағдайда тәжірибелер жүргізілді. Бұл бекіністің топырағы құнарсыз сұр топырақ, қарашірік мөлшері 1,1%, тиімді температураның қосындысы 3600 °С, жылдық жауын-шашын мөлшері 170-210 мм. Генотиптердің егістіктегі құрғақшылыққа төзімділігі шығымдылық пен өнімділік белгілерінің абсолютті мәнімен, сондай-ақ құрғақшылық жағдайында өнімділіктің төмендеу дәрежесімен анықталды. Күздік бидай сорттарының вегетативті жағдайын бағалау үшін GreenSeeker құралы пайдаланылады, бұл «Өсімдік жамылғысының нормаланған индексі» (NDVI) анықтауға мүмкіндік береді [15, 16].

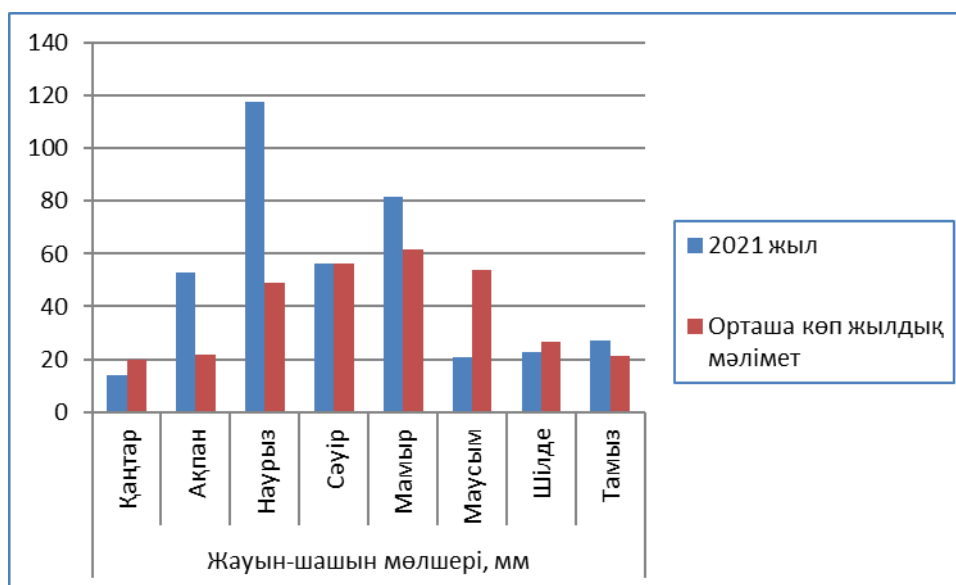
Нәтижелер мен талқылаулар. 2021 жылы ауа райы жағдайлары көп жылдық деректерден күрт ерекшеленеді: көктемнің кеш келуі, өсімдіктердің түптену, сабақтану

және масақтану кезіндегі ауа температурасының жоғарылағаны байқалды. Алмалыбақ метео бекетінің дерегі бойынша орташа көп жылдық мәліметпен салыстырғанда 2021 жылы қаңтар айында ауаның температурасы 4,9 °С, ақпан айында – 10,3 °С, наурыз айында – 3,4 °С, сәуір айында – 2,0 °С, мамыр айында – 3,0 °С, маусым айында – 1,9 °С, шілде айында – 2,8 °С, тамыз айында – 1,9 °С шамасында жоғары болды. Яғни жыл басынан бері ауа температурасы көп жылдық мәліметке қарағанда орташа есеппен +3,4 °С жоғарылады және бұл көрсеткіш 2021 жылдың барлық айларына тән болды (1 сурет).



1-сурет – Күздік бидай егістігіндегі ауа температурасы, Алматы облысы, 2021 жыл

Зерттеу жүргізілген жылы күздік бидай егістігіндегі жауын-шашын мөлшері орташа көп жылдық мәліметпен бірдей болғанына қарамастан, күздік бидай белсенді өсетін маусым және шілде айларында жаңбыр аз жауғандықтан ылғалдың жетіспеушілігі байқалды. Мысалы, маусым айында бар болғаны 20,9 мм ылғал түсті, ал орташа көп жылдық мөлшер 53,9 мм болатын (2-кесте).



2-сурет – Күздік бидай егістігіндегі жауын-шашын мөлшері, Алматы облысы, 2021 жыл

Зерттеу нәтижесінде құрғақшылықтың салдарынан күздік бидайдың жалпы өсіп-дамуы нашарлайтыны, биологиялық және шаруашылық-құнды белгілерінің кемитіні байқалды. Атап айтқанда, құрғақшылыққа төзімсіз көптеген сорттар мен линиялардың қыстап шығуы, өнімді түптенуі, өсімдік биіктігі, егін түсімі, масақ және дән көрсеткіштері айтарлықтай төмендеді.

Күздік бидай сорттарының вегетативті күйін бағалау үшін GreenSeeker қол сенсорын қолдандық. Бұл өсімдіктердің өсу жағдайын бағалауға, сондай-ақ бидай сорттарын вегетациялық көрсеткіш бойынша салыстыруға мүмкіндік беретін, қолдануға оңай құрал. GreenSeeker портативті сенсоры егістердің күйін лезде бағалауға мүмкіндік береді. Арнаулы түймені басқаннан кейін сенсор қосылып қызыл және инфрақызыл сәулелердің қысқа импульсін шығарады, содан кейін шағылысқан сәулеленудің мөлшерін өлшейді. Шағылысқан жарық деңгейі өсімдіктердің жай-күйіне тікелей байланысты. Сенсор өлшенген мәндерді экранында «Өсімдік жамылғысының нормаланған индексі» деп аталатын NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) мәндерінде көрсетеді. NDVI индексі 0,00-ден 0,99-ға дейінгі мәндерді қабылдай алады, бұл көрсеткіш неғұрлым жоғары болса, өсімдіктің жағдайы соғұрлым жақсы болады.



3-сурет – GreenSeeker құралымен күздік бидайдың NDVI-индексін анықтау

NDVI-индексін бағалау кезінде күздік бидай сорттары сүттеніп және балауызданып пісу кезеңдерінде болды. Вегетациялық көрсеткіштің ең жоғары мәні Қызыл бидай сортында байқалды (NDVI 0,58), ал ең төменгі мәні Жетісу сортында белгіленді (NDVI 0,47). Барлық зерттелген сорттар үшін орташа NDVI 0,53 болды, бұл 2021 жылы ауа райының құрғақшылығын көрсететін төменгі мән болып саналады. Қалыпты жағдайда, яғни ылғалды жылдары күздік бидай сүттеніп пісу кезеңінде NDVI-индексі 0,65-0,75 шамасында болады.

Құрғақшылық жағдайында зерттелген сорттардың дән өнімділігі 19,22-39,26 ц/га болды, орташа 30,96 ц/га. Алмалы және Стекловидная 24 сорттары жоғары өнімділігімен ерекшеленді, тиісінше 37,59 және 35,92 ц/га. Айта кету керек, абиотикалық стресс кезінде бидай өсімдігінің NDVI-индексі дән түсімінің негізгі көрсеткіші болып табылмайтыны анықталды – тәжірибеде NDVI мәні бірдей сорттардың дән түсімі әр түрлі болды (1 кесте).

1-кесте – Күздік жұмсақ бидай сорттарын танаптық бағалау

Сорт	Шығу тегі	Егуге рұқсат етілген жыл	Қыстап шығуы, балл	Масақтану мерзімі	NDVI, бірлік	Дән түсімі, ц/га
Алмалы	К-50431, Бол. / Без.1	2003	9	27.05	0,54	37,59
Стекловидная-24	Г-1781-83П / Ростовчанка	1995	9	25.05	0,54	35,92
Жетісу	А-Атинск п/к / МВГ-03	1993	9	30.05	0,47	39,26
Арап	(Без.1 / 8735trdun) / Без.1	2015	9	1.06	0,56	34,25
Фараби	Карлыгаш / Тв.пш.680	2011	9	25.05	0,48	33,42
Әлия	Прогресс / 2440-48-194	2007	8	27.05	0,49	34,25
Майра	Без.1 / Г-8735		9	27.05	0,56	34,25
Егемен-20	Алм.6783-69/7 (К-50431 Болгария / Без.1)	2016	9	27.05	0,54	31,75
Димаш	А-Атин. п/к / Днепр.521	2021	9	29.05	0,55	19,22
Матай	SWW F7 132 / Арап	2017	8	3.06	0,54	25,06
Момышұлы	Опакс 18 / Альбатрос одесский	Сорт сынақ	8	28.05	0,50	28,40
Кызыл бидай	Южная 12 / Альбатрос одесский	Сорт сынақ	8	27.05	0,58	27,57
Бақытжан	Стекловидная 24 / Алмалы	Сорт сынақ	9	27.05	0,53	26,73
Несіпхан	Жалын / Наз	Сорт сынақ	8	25.05	0,48	26,73
Орташа:			8,69	-	0,53	30,96

НСР 0.5 = 2,90 ц/га

Құрғақшылық жағдайда биологиялық, морфологиялық көрсеткіштері, табиғи ортадағы иммунологиялық қасиеттері бойынша абиотикалық және биотикалық факторларға төзімділігі жоғары линиялар сұрыпталып алынды. Өсімдіктердің қыстап шығуының жоғары дәрежесі барлық линиялар бойынша жоғары (8-9 балл) болды, бұл күздік бидайдың өнімділігін қалыптастыруда негізгі белгі болып табылады. Аномальді құрғақшылыққа қарамастан күздік бидайдың жекелеген линияларының түсім көрсеткіштері Стекловидная 24 бақылау сортынан асып түсетіні белгілі болды (2 кесте).

2-кестедегі деректер көрсеткендей, ең өнімді линиялар 19962-5, 19958-3, 20089-1, 18411-1 болды, орташа дән түсімі Стекловидная 24 (18,1 ц/га) бақылау сортынан тиісінше 4,0 (22,1%); 2,2 (12,2%); 2,2 (12,2%) және 1,3 ц/га (7,2%) артық. Атап өту керек, көптеген сұрыпталған линиялар Стекловидная 24 сортымен будандастыру арқылы (аналық немесе әкелік форма ретінде) шығарылған. Сонымен қатар, бөлініп алынған өнімділігі жоғары жекелеген линиялар күздік бидайдың Алмалы, Жетісу, Жалын, Наз, Опакс 26, Октава, Niconia және тағы басқа белгілі сорттардың қатысуымен шығарылған.

Егін жинау алдында және жинаудан кейін күздік жұмсақ бидай сорт-үлгілеріне құрылымдық талдау келесі көрсеткіштерді анықтай отырып жүргізілді: Өсімдік биіктігі, өнімді түптену, масақ ұзындығы, масақтағы масақша саны, масақтағы дән саны, масақтағы дән салмағы, өсімдіктегі дән салмағы, 1000 дән салмағы. Тәжірибеде өсімдіктердің биіктігі 79-95,6 см аралығында, орташа мәні 87,69 см. болды. Жоғары өнімді түптену бойынша Стекловидная 24 сорты (2,8 дана) және 20389 (3,3 дана), 20032-3 (2,8 дана) линиялары ерекшеленді. Келесі сорттар өсімдікте дәннің жоғары салмағымен сипатталды: Стекловидная 24 сорты (3,10 г) және 20388-3 (3,17 г), 20389 (4,73 г), 20032-3 (3,33 г) линиялары. 1000 дән салмағы жоғары ірі дәндер Стекловидная 24 сортына (39,2 г), 19251-2 (38,58 г), 20032-3 (38,42 г) линияларына тән болды.

2-кесте – Құрғақшылық жағдайда күздік бидайдың дән түсімі жоғары линиялары

Сорт, линия	Шығу тегі	Қайталаным						Орташа дән түсімі, ц/га
		I		II		III		
		20 м ² , кг	ц/га	20 м ² , кг	ц/га	20 м ² , кг	ц/га	
Стекловидная 24	Г-1781-83П / Ростовчанка	2,700	13,5	4,130	20,6	1,910	9,55	18,1
19980-6	[Опакс 26 / Kristal] // Ст.24	4,040	20,0	4,450	22,2	2,800	14,0	18,8
20389-1	Жалын / Наз	3,700	18,5	3,420	17,1	3,950	19,7	18,4
20389-2	Жалын / Наз	3,450	17,2	3,500	17,5	3,950	19,7	18,1
20389-3	Жалын / Наз	3,200	16,0	4,160	20,8	3,500	17,5	18,1
20841-2	Октава / Жалын	3,800	19,0	3,950	19,7	3,400	17,0	18,5
19962-5	Опакс 26 / Реке	4,850	24,2	4,500	22,5	3,950	19,7	22,1
19958-3	Опакс 26 / Ст.24	4,200	21,0	4,500	22,5	3,530	17,6	20,3
20060-2	Им-78 / Ст.24	3,500	17,5	3,900	19,5	2,870	14,3	18,7
20089-1	[(Ст.24/Niconia)/Алм.]//АЛМ	4,600	23,0	4,670	23,3	2,920	14,6	20,3
18411-1	Жетысу / Альбатрос одес.	5,010	25,0	2,770	13,8	3,880	19,4	19,4

НСР 0.5 = 1,70 ц/га

Бөлініп алынған линиялар күздік бидайдың құрғақшылыққа төзімді жаңа сорттарын шығаруға үміткерлер болып табылады. Күздік жұмсақ бидайдың сұрыпталған линияларына құрылымдық талдау нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

Сонымен, зерттеу нәтижесінде құрғақшылықтың салдарынан күздік бидайдың жалпы өсіп-дамуы нашарлайтыны, биологиялық және шаруашылық-құнды белгілерінің кемітіні байқалды. Атап айтқанда құрғақшылыққа төзімсіз көптеген сорттар мен линиялардың қыстап шығуы, өнімді түптенуі, өсімдік биіктігі, егін түсімі, масақ және дән көрсеткіштері айтарлықтай төмендеді.

Құрғақшылық жағдайында зерттелген сорттардың дән өнімділігі 19,22-39,26 ц/га аралығында болды, орташа 30,96 ц/га. Алмалы және Стекловидная 24 сорттары жоғары өнімділігімен ерекшеленді, тиісінше 37,59 және 35,92 ц/га. Абиотикалық стресс кезінде бидай өсімдігінің NDVI-индексі дән түсімінің негізгі көрсеткіші болып табылмайтыны анықталды – тәжірибеде NDVI мәні бірдей сорттардың дән түсімі әр түрлі болды.

Аномальді құрғақшылыққа қарамастан күздік бидайдың жекелеген линияларының түсім көрсеткіштері Стекловидная 24 бақылау сортынан асып түсті. Сұрыпталған линиялар күздік бидайдың құрғақшылыққа төзімді жаңа сорттарын шығаруға үміткерлер болып табылады.

Бұл зерттеу «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында тұрақты өнім алу үшін өсімдіктердің биотехнологиясының, генетикасының, физиологиясының, биохимиясының жетістіктері негізінде дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттары мен будандарын шығару» ғылыми-техникалық бағдарламасы бойынша қаржыландырылуда, BR10765056-ОТ-22.

3-кесте – Құрғақшылыққа төзімді күздік жұмсақ бидай сорт-үлгілеріне құрылымдық талдау

Сорт-үлгі	Шығу тегі	Құрғақшылыққа төзімділік, балл	Өсімдік биіктігі, см.	Өнімді түптену, дана	Масақ көрсеткіштері			Дән массасы, г		
					ұзындығы, см.	масақша саны, дана	дән саны, дана	масақта	өсімдікте	1000 дана
Стекловидная 24	Г-1781-83П / Ростовчанка	5	86,5	2,8	10,9	18,8	42,0	1,80	3,10	39,2
20841-17	Октава / Жалын	4	88,6	2,5	7,85	15,8	39,3	1,38	2,35	33,32
20176-1	[Одесская п/к / Мironivskaya 35] // Наз	4	89,9	2,7	10,9	17,2	40,5	1,29	2,40	26,8
20388-3	Наз // [Одесская п/к / Богарная 56]	4	87,1	2,5	8,8	16,2	49,6	1,77	3,17	32,64
20389	Жалын / Наз	5	92,6	3,3	12,9	19,6	49,7	2,13	4,73	36,90
18792-14	Ратан / Наз	4,5	86,3	2,5	7,0	15,1	31,0	1,13	2,21	33,48
19962-5	Опакс 26 / Реке	4	82,3	2,4	9,6	16,7	40,2	1,49	2,41	37,62
20009-6	[Опакс 26 / ЕФЕСТ // Богарная 56] // Опакс 26	4	83,2	2,6	6,0	15,6	35,3	1,27	2,10	33,86
18792-4	Ратан / Наз	5	86,6	2,4	7,6	14,4	32,0	1,20	1,84	33,16
19980-4	[Опакс 26 / Kristal] // Ст.24	4	91,1	2,3	9,6	17,7	41,9	1,55	2,35	34,50
20389-1	Жалын / Наз	5	95,6	2,2	9,55	1,63	38,2	1,34	2,22	31,36
20158-2	МК 3677 / Наз	5	82,3	2,4	6,25	12,3	22,6	0,85	1,78	34,48
19434-5	[Опакс 1 / Мироновская 88] // Сапалы	4	92	2,5	7,85	14,6	34,4	1,24	2,16	34,84
19059-21	Адыр / Киял	4	89,4	2,4	8,8	16,3	41,4	1,43	2,38	31,50
19251-2	Эритроспермум 8794 / Наз	5	94,9	2,1	8,45	15,2	39,1	1,55	2,40	38,58
19980-6	[Опакс 26 / Kristal] // Ст.24	4,5	86,3	2,7	8,25	15,3	37,3	1,39	2,44	34,94
20948-8	[Опакс 1 / Мир.808] // [3920/274595 / Юбиляр]	5	85,0	2,2	8,5	15,8	38,1	1,42	2,16	35,24
20032-3	[Одесская п/к / Бог.56] // Бог.56	5	84,6	2,8	9,7	15,6	37,7	1,57	3,33	38,42
20389-2	Жалын / Наз	4	79,1	2,4	8,4	14,6	36,5	1,26	2,15	31,20
Ораша:		4,45	87,69	2,51	8,70	15,14	38,03	1,41	2,50	34,33

НСР 0.5 = 1,85 ц/га

Әдебиеттер:

- [1] **Passioura, J.B.** The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives. J. Exp. Bot., 2007, 58: 113 – 117.
- [2] **Chen, J.,** Lin L., Lü G. An index of soil drought intensity and degree: An application on corn and a comparison with CWSI. Agric. Water Management, 2010, 97: 865 – 871. [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378-3774\(10\)00035-1](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378-3774(10)00035-1)
- [3] **Varga, B.,** Janda T., Laszlo E., Veisz O. Influence of abiotic stresses on the antioxidant activity system of cereals // Acta Physiologiae Plantarum., – 2007. – V.29. – №1. – P.105 – 129.
- [4] **Hove, R.M.,** Bhavne M. Cereals and abiotic stresses: Roles of aquaporins and potential in wheat improvement // Wheat: Genetics, Crops and Food Production., – 2011. – P.121 – 151.
- [5] **Чикалова, В.А.,** Даскалюк А.П. Ростовая реакция корней на действие теплового шока как показатель теплоустойчивости гексаплоидной пшеницы // Физиология и биохимия культурных растений., – 2013. – Т. 45. – № 1. – С.70 – 76.
- [6] **Грабовец, А.И.** Методы и результаты селекции пшеницы и тритикале при засухах. / Сборник научных трудов «Продовольственная безопасность сельского хозяйства России». – Москва, 2016. – С.78 – 84.
- [7] **Хоменко, Л.А.,** Сандецкая Н.В. Источники комплексной устойчивости пшеницы мягкой озимой (*Triticum aestivum* L.) в селекции на адаптивность // Plant Varieties Studying and Protection., 2018. Т.14. №3. – С.270 – 276. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145289>
- [8] **Amal, Ben-Amar, Said Mahboub, Abdelaziz Bouizgaren, Mohammed Mouradi, Nasser Elhaq Nsarellah, Keltoum El Bouhmadi.** Relationship between leaf rolling and some physiological parameters in durum wheat under water stress. Afr. J. Agric. Res., – 2020, Vol. 16(7), pp. 1061 – 1068, <https://doi.org/10.5897/AJAR2020.14939>
- [9] **Albayrak, O.,** Bayhan M., Ozkan R., Akinci C., Yildirim M. Effect of drought on morphological and physiological development of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes at pre and post heading period. Applied ecology and environmental research., – 2021. - 19(6). – P. 4251 – 4263. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1906_42514263
- [10] **Уразалиев, Р.А.,** Кулажанов Т.К., Изгаев А.И., Витавская А.В., Исакова Г.К., Есимбекова М.А., Каримбаева Г.К. Инновации в селекции, производстве, хранении и переработке зерна пшеницы / Монография. – Алматы, 2021. – 736 с.
- [11] **Мирзалинов, Р.,** Исаходжаев Р., Усен К., Юлдашев А., Эргашев М., Атамырадов Н., Умаров С., Иноземцева А., Киктенко Л., Бекмухамедов Н. Региональные подходы в борьбе с песчаными и пыльными бурями и засухой в Центральной Азии. / Ситуационный анализ. Засуха в Центральной Азии. – Алматы, 2021. – 132 с.
- [12] **Matthew, P. Reynolds, Janet M. Lewis, Karim Ammar.** Harnessing translational research in wheat for climate resilience. Journal of Experimental Botany., – 2021, Vol.72, No.14. P.5134-5157. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/erab256>
- [13] **Қазақстан Республикасында** пайдалануға ұсынылған селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізбесі / Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан – Нур-Султан, 2022 – 128 с.
- [14] **Методика** государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1989. – Вып. 2. – 250 с.
- [15] **Мещерская, А.В.** Индекс засухи и урожайность зерновых культур // Метеорология и гидрология. – 1988. – № 2. – С.91 – 98.
- [16] **Verhulst, N.,** Govaerts B. The normalized difference vegetation index (NDVI) Green Seeker TM handheld sensor: Toward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. – Mexico: CIMMYT, 2010. – P. 37 – 39.

References:

- [1] **Passioura, J.B.** The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives. J. Exp. Bot., 2007, 58: 113 – 117.

- [2] **Chen, J.**, Lin L., Lü G. An index of soil drought intensity and degree: An application on corn and a comparison with CWSI. *Agric. Water Management*, 2010, 97: 865 – 871. [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378-3774\(10\)00035-1](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378-3774(10)00035-1)
- [3] **Varga, B.**, Janda T., Laszlo E., Veisz O. Influence of abiotic stresses on the antioxidant activity system of cereals // *Acta Physiologiae Plantarum*. – 2007. – V.29. – №1. – P.105 – 129.
- [4] **Hove, R.M.**, Bhawe M. Cereals and abiotic stresses: Roles of aquaporins and potential in wheat improvement // *Wheat: Genetics, Crops and Food Production*. – 2011. – P.121 – 151.
- [5] **Chikalova, V.A.**, Daskalyuk A.P. Root growth response to heat shock as an indicator of heat resistance of hexaploid wheat // *Physiology and biochemistry of cultivated plants*. – 2013. – T. 45. – No. 1. – P. 70 – 76. [in Russian]
- [6] **Grabovets, A.I.** Methods and results of wheat and triticale breeding during droughts. / Collection of scientific papers "Food security of agriculture in Russia". – Moscow, 2016. – P. 78 – 84. [in Russian]
- [7] **Khomenko, L.A.**, Sandetskaya N.V. Sources of complex resistance of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in breeding for adaptability // *Plant Varieties Studying and Protection*., 2018. V.14. N.3. – P. 270 – 276 <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145289> [in Russian]
- [8] **Amal, Ben-Amar**, Said Mahboub, Abdelaziz Bouizgaren, Mohammed Mouradi, Nasser Elhaq Nsarellah, Keltoum El Bouhmadi. Relationship between leaf rolling and some physiological parameters in durum wheat under water stress. *Afr. J. Agric. Res.*, – 2020, Vol. 16(7), pp. 1061 – 1068, <https://doi.org/10.5897/AJAR2020.14939>
- [9] **Albayrak, O.**, Bayhan M., Ozkan R., Akinci C., Yildirim M. Effect of drought on morphological and physiological development of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes at pre and post heading period. *Applied ecology and environmental research*., – 2021. – 19(6). – P. 4251 – 4263. http://dx.doi.org/10.15666/aer/1906_42514263
- [10] **Urazaliev, R.A.**, Kulazhanov T.K., Iztaev A.I., Vitavskaya A.V., Iskakova G.K., Yesimbekova M.A., Karimbaeva G.K. Innovations in breeding, production, storage and processing of wheat / Monograph. – Almaty, 2021. – 736 p. [in Russian]
- [11] **Mirzadinov, R.**, Isakhodzhaev R., Usen K., Yuldashev A., Ergashev M., Atamyradov N., Umarov S., Inozemtseva A., Kiktenko L., Bekmukhamedov N. Regional approaches to combat sand and dust storms and drought in Central Asia. / Situational analysis. Drought in Central Asia. – Almaty, 2021. – 132 p. [in Russian]
- [12] **Matthew, P. Reynolds**, Janet M. Lewis, Karim Ammar. Harnessing translational research in wheat for climate resilience. *Journal of Experimental Botany*., – 2021, Vol.72, No.14. – P.5134 – 5157. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/erab256>
- [13] State Register of Breeding Achievements Recommended for Use in the Republic of Kazakhstan. – Nur-Sultan, 2022. – 128 p. [in Kazakh]
- [14] Methodology of state variety testing of agricultural crops. – Moscow, 1989. – Issue. 2. – 250 p. [in Russian]
- [15] **Meshcherskaya, A.V.** Drought index and productivity of grain crops // *Meteorology and Hydrology*., – 1988. – No.2. – P. 91 – 98. [in Russian]
- [16] **Verhulst, N.**, Govaerts B. The normalized difference vegetation index (NDVI) Green Seeker TM handheld sensor: Toward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. – Mexico: CIMMYT, 2010. – P. 37-39.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ КАЗАХСТАНСКИХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Рсалиев Ш.С., доктор биологических наук
Уразалиев Р.А., доктор биологических наук, академик НАН РК
Куттымбетова Н.Т., младший научный сотрудник
Обугали Ф.Р., младший научный сотрудник, магистр сельскохозяйственных наук
Абдикадилова А.К., младший научный сотрудник

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

Аннотация. В статье изучено влияние засухи, одного из комплексных абиотических стресс-факторов, на сорта озимой пшеницы. Опыты проводились в богарных условиях стационара «Карой» Илийского района Алматинской области. В 2021 году, который характеризовался сильной засухой, показатели погоды резко отклонялись от многолетних данных. Установлено, что с начала года температура воздуха повысилась в среднем на +3,4 °С от многолетних данных, и этот показатель был характерен для всех месяцев 2021 года. Несмотря на то, что годовое количество осадков на поле соответствовало среднему многолетнему, в июне и июле, в период активного роста озимой пшеницы, наблюдался недостаток влаги из-за отсутствия дождей.

В засушливых условиях изучены биологические и хозяйственно-ценные признаки озимой пшеницы с использованием сортов, допущенных к возделыванию в Казахстане и сортов, находящихся на государственном сортоиспытании, а также отобранных селекционных линий. У сортов и линий определены: вегетационный период, зимостойкость, продуктивная кустистость, засухоустойчивость, высота растений, урожайность, показатели колоса и зерна. С помощью ручного датчика GreenSeeker оценивали рост озимой пшеницы и в условиях засухи сравнивали сорта пшеницы по вегетативному индексу NDVI. В результате исследования было показано, что из-за засухи ухудшается общий рост и развитие сортов озимой пшеницы, значительно снижаются биологические и хозяйственно-ценные признаки. Однако, несмотря на аномальную засуху, доказано, что показатели урожайности отдельных линий озимой пшеницы превосходят контрольный сорт Стекловидная 24. В результате структурного анализа селекционных линий, отсортированных по засухоустойчивости, выделены генотипы с высокими биологическими и урожайными показателями.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, засухоустойчивость, продуктивность.

RESULTS OF STUDYING THE DROUGHT TOLERANCE OF KAZAKHSTAN WINTER WHEAT VARIETIES

Rsaliev Sh.S., doctor of biological sciences

Urazaliev R.A., doctor of biological sciences, academician of the NAS of the RK

Kuttymbetova N.T., junior researcher

Abugali G.R., junior researcher, master of agricultural sciences

Abdikadirova A.K., junior researcher

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

Annotation. The article studied the effect of drought, one of the complex abiotic stress factors, on winter wheat varieties. The experiments were carried out in rainfed conditions of the station "Karoï" in the Ili district of the Almaty region. In 2021, which was characterized by a severe drought, weather indicators deviated sharply from long-term data. It has been established that since the beginning of the year, the air temperature has increased by an average of +3.4 °C from long-term data, and this indicator was typical for all months of 2021. Despite the fact that the annual rainfall in the field corresponded to the long-term average, in June and July, during the period of active growth of winter wheat, there was a lack of moisture due to the lack of rain. Under arid conditions, the biological and economically valuable traits of winter wheat were studied using varieties approved for cultivation in Kazakhstan and varieties under state variety testing, as well as selected breeding lines. Varieties and lines were identified: vegetation period, winter hardiness, productive bushiness, drought tolerance, plant height, yield, ear of wheat and grain indicators. Using the GreenSeeker handheld sensor, the growth of winter wheat was assessed and, under drought conditions, wheat varieties were compared according to the vegetative index NDVI.

As a result of the study, it was shown that due to drought, the overall growth and development of winter wheat varieties worsens, biological and economically valuable traits are significantly reduced. However, despite the abnormal drought, it has been proven that the yields of individual lines of winter wheat are superior to the control variety Steklovodnaya 24. As a result of a structural analysis of breeding lines sorted by drought tolerance, genotypes with high biological and yield indicators were identified.

Keywords: winter wheat, variety, drought tolerance, productivity.

СОЛТҮСТІК ЖӘНЕ БАТЫС ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БАУ-БАҚША ДАҚЫЛДАРЫН ОРНАЛАСТЫРУ АЙМАҚТАРЫН АНЫҚТАУ

Ушкempiрова Г.М.¹, докторант

guni_8.03@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3736-2550>

Казыбаева С.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

saule_5_67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9053-7148>

Уразаева М.В.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

marina_4069@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8190-835X>

Нұржан Д.Ж.², PhD

Danabek_80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8013-9763>

Нұрғалиев Н.Ш.², PhD

nurgaliyev-nurali@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6132-1818>

¹«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ.
Қазақстан Республикасы

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

Андатпа. Мақалада «Ауыл шаруашылығы алқаптарының құнарлылығын сақтау мен молайтуды ғылыми-технологиялық қамтамасыз ету» атты Мақсаты ғылыми-техникалық бағдарламасының нәтижелері келтірілген. Жан-жақты қажетті мәліметтерді жинаудың нәтижесінде Батыс және Солтүстік Қазақстан өңірлерінде бау-бақша дақылдарын орналастыру аймақтары анықталды. Сондай-ақ, агроклиматтық ресурстарды кешенді бағалау үшін негізгі вегетациялық кезең бойынша агроклиматтық көрсеткіштер бойынша аумақты агроклиматтық аудандастыру (аймақтандыру) жүргізілді.

Солтүстік Қазақстан өңірінде ауа температурасы 5°C-тан жоғары кезеңде орташа есеппен 2500-ден 3300°C-қа дейін жылу жиналып, олардың мөлшері солтүстіктен оңтүстікке қарай өседі. 2000-3000°C жылу жиналу үшін ауа температурасы 10°C-тан жоғары болу керек. Ауа температурасы 15°C-тан жоғары болғанда жылу ресурстары 1500-2500°C аралығында жылу сүйгіш дақылдарға тән болып келеді. Жылу ресурстарының ауылшаруашылық дақылдарының талаптарына сәйкестігін бағалау үшін температура қосындыларының мәндері әртүрлі қолжетімділікте анықталады. Өсімдіктерді жылумен қамтамасыз ету 80-90% жақсы деп жалпы қабылданған.

Әдеби деректерге сүйенсек, табиғи ылғалдылық жағдайында ауылшаруашылық дақылдары егілетін Солтүстік Қазақстан аумағының жартысынан көбі құрғақ емес және аздап құрғақ.

Батыс Қазақстан аймақтарында күн радиациясының ресурстары ауыл шаруашылығы дақылдарының онтайлы өмір сүруі үшін жеткілікті және ұзақ күндік өсімдіктер, жидек дақылдары мен дәндік тұқымдар үшін қолайлы.

Тірек сөздер: агроклиматтық аудандастыру, жылумен қамтамасыз ету, вегетациялық кезең, климаттық факторлар, бау-бақша дақылдары.

Кіріспе. Қазақстандық жеміс шаруашылығын табысты дамытудың негізгі шарты барлық әлеуметтік-экономикалық мәселелерді және әртүрлі тұқымдар мен сорттар үшін ғылыми негізделген аумақтарды аудандастыру.

Бақшалардағы жерді пайдаланудың қолданыстағы жүйесі дақылдың, сорттың биологиялық әлеуеті мен алып жатқан аумақтың ресурстық әлеуеті арасында жеткілікті сәйкестікке ие емес. Енгізілген жерді пайдалану жүйелері арасындағы сәйкессіздік жеміс бақтарының өнімділігі мен тұрақтылығын сақтау үшін қосымша инвестициялар есебінен өтеледі. Яғни, ресурстық және энергетикалық шектеулер заңнамалық деңгейде заманауи техногендік технологиялардан өсімдік шаруашылығының арзан биологиялық жүйелеріне көшуді талап етеді. Өсімдік шаруашылығын бейімдеу интенсификациялау стратегиясында

орталық орынды аумақтарды агроэкологиялық аудандастыру, дақылдар мен сорттарды бейімді орналастыруды оңтайландыру қажет [1].

Жеміс дақылдары алқаптары үшін жер қорын ұтымды пайдалану топырақ жамылғысының ерекшеліктерін, топырақ құнарлылығының ерекшеліктерін, олардың экологиялық қасиеттерін білу негізінде мүмкін болады. Өртүрлі тау жыныстары үшін топырақ құнарлылығының қарашірік құрамы, тығыздығы, құрылымы, механикалық құрамы, топырақ ылғалдылығы, тұздылығы, сілтілігі, қоршаған ортаның реакциясы, карбонаттылығы, жер асты суларының тереңдігі және т.б. өсімдіктер мен топырақтың экологиялық бірлігі мен үйлесімінің шарты, ғылыми негізделген өндіріс технологиялары жүйесінде топырақ құнарлылығын және оның кеңейтілген молайту мүмкіндігін тиімді пайдаланудың негізі [2,3].

Өртүрлі табиғи жағдайлар қоршаған орта факторларына байланысты нақты жеміс дақылдарын табысты өсіру үшін макро-және микроаймақтарды таңдауға негіз жасайды. Олардың ішінде ең алдымен қыс-көктем кезеңінің метеорологиялық жағдайлары, сондай-ақ топырақ түрінің жеміс-жидек дақылдарының талаптарына сәйкестігі, жауын-шашынның болуы климаттық факторлардың бірінші кезектегі маңызы бар. Осы қоршаған орта факторларының барлығын тік аймақтыққа, еңістің тіктігіне және экспозицияға қатысты ескеру қажет.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі көп жағдайда микроклиматтық жағдайлармен анықталатындықтан, аумақты жалпы бағалаумен қатар оны нақтылау, кейбір көрсеткіштер бойынша аудандастыру қажет екені табиғи түрде туындайды. Қазіргі уақытта аумақтың агроклиматтық ресурстарына және жеке жалпы бағалау жасауға болатын көптеген көрсеткіштер белгілі. Ауылшаруашылық өсімдіктері үшін, сондай-ақ агроэкожүйелердің басқа биотикалық компоненттері үшін «биологиялық оптимум» да маңызды рөл атқарады, ол қоршаған орта жағдайларының өсу мен даму ерекшеліктеріне ғана емес, көбею мен генотиптік өзгергіштікке әсерін сипаттайды. Оның биологиялық белсенділігінің басқа деңгейін қамтамасыз ететін белгілі бір түрдің «Биологиялық оптимум» егін алу үшін, тіпті популяцияның тіршілігі үшін қажетті жағдайлар шеңберінен әлдеқайда тар. Оның практикалық маңызы агроэкожүйелердің биологиялық құрамдастарының табиғи сұрыпталу қарқыны мен бағытына, тұқымның егістік және сорттық қасиеттерімен салыстырғанда жоғары сапалы ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіруге, жоғары өнімділік маңызды, бірақ шешуші емес көрсеткіш болып табылатын тұқымдық дақылдарды агроэкологиялық аудандастыруға әсер етумен байланысты. [4].

Мақала «Ауыл шаруашылығы алқаптарының құнарлылығын сақтау мен молайтуды ғылыми-технологиялық қамтамасыз ету» атты мақсатты ғылыми-техникалық бағдарламасының нәтижелері және Солтүстік және Батыс Қазақстан аймақтарының биоклиматтық әлеуетінің негізгі агроклиматтық ресурстарын бағалау негізінде дайындалды. Ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алқаптарының 73%-ы шоғырланған Қазақстанның солтүстік облыстарына Солтүстік Қазақстан, Қостанай және Павлодар облыстары жатады. Біз зерттеген төрт облыстың аумағы орманды дала, дала, құрғақ дала және шөлейтті табиғи аймақтарда орналасқан. Агроклиматтық ресурстарды кешенді бағалау үшін вегетациялық кезеңнің негізгі агроклиматтық көрсеткіштері бойынша аумақты агроклиматтық аудандастыру (аймақтандыру) жүргізілді. Өсімдіктің вегетациялық кезеңіндегі ылғалмен және жылумен қамтамасыз ету көрсеткіштері еліміздің негізгі агроклиматтық факторларына болып табылады.

Ауыл шаруашылығындағы бірқатар ғылыми және тәжірибелік мәселелерді оңтайлы шешуге аймақты жылумен және ылғалмен қамтамасыз ету бойынша аудандастыру арқылы ықпал етуге болады. Агротехникалық шараларды жүргізу уақыттарын бөлуге, ауа райының қолайсыз жағдайларының көрсеткіштерін агроклиматтық аймақтарға сәйкес бөлуге болады. Бұлай бөлу оларды аймақ бойынша жүйелеуге мүмкіндік береді [5].

Зерттеу материалдарымен әдістері. Негізгі дала жұмыстары солтүстік және батыс Қазақстанның жеміс-жидек алқаптарында жүргізілді.

Зерттеу нысандары солтүстік пен батыс Қазақстанның жеміс-жидек дақылдары мен жүзімінің қолданыстағы плантациялары болып табылды.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде биологиялық, климаттық және топырақ факторларының үйлесімі негізінде жеміс-жидек дақылдарының өсу жағдайларына бейімделуін бағалау үшін көп жылдық тәжірибеде сыналған Бау-бақша дақылдары және жүзім шаруашылығы СКАҒЗИ жалпы қабылданған әдістері[6,7,8,9,10]; Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының зерттеу нәтижелері мен ұсыныстары [11,12], «География институты» ЖШС ғылыми-қолданбалы анықтамалығы қолданылды [13], ҚазЖЖШҒЗИ әдістемелік пособиелері [14].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Ауыл шаруашылығы дақылдарын агроклиматтық аудандастыру аумақта ауыл шаруашылығы өндірісін осы аумақта орналастырудың ғылыми негізі бола алады. Ауыл шаруашылығы дақылдарын агроклиматтық аудандастыру – бұл ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуіне қажетті агроклиматтық жағдайларға сәйкестік негізінде аумақты бөлу. Аудандастыру нәтижесінде белгілі бір дақылдарды және олардың сорттарын өсіруге мүмкін болатын аймақтар немесе аумақтар анықталады.

Табиғи ортаның бейімделгіштігі мен тұрақтылығына, сондай-ақ көпжылдық жеміс-жидек өсімдіктері мен жүзімдердің Қазақстан жағдайында бау-бақша саласының дамуындағы табиғи-климаттық факторларға реакциясына баға берілді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жеміс-жидек дақылдары мен жүзім алқаптарын кеңейтетін Қазақстанның аймақтары анықталды.

Бау-бақша дақылдарының өнімділігі көбінесе микроклиматтық жағдайларға байланысты, сондықтан аумақты жалпы бағалаумен қатар оны кейбір көрсеткіштер бойынша аудандастыру, нақтылау қажет болды. Бүгінгі күні көптеген көрсеткіштер белгілі, олар бойынша агроклиматтық ресурстарға жалпы баға беріледі. Бау-бақша дақылдары үшін, сондай-ақ агроэкожүйенің басқа да биотикалық компоненттері үшін қоршаған орта жағдайларының өсу мен даму ерекшеліктеріне ғана емес, көбеюі мен генотипіне де әсерін сипаттайтын «биологиялық оптимум» маңызды рөл атқарады. Берілген түрдің биологиялық белсенділігінің басқа деңгейін қамтамасыз ететін – өзгергіштігі. Жердің жарамдылығын бағалау, дақылдар мен сорттарды таңдау табиғи ресурстарды неғұрлым орынды пайдалануды анықтайды.

Әрбір дақылдың белгілі бір климаттық факторларға қойылатын өзіндік талаптары бар, бірақ қыс-көктемгі кезеңде оның жеміс түзілімдерінің төмен температурамен зақымдану жиілігі 20 жылда бір реттен көп емес болса, ол экономикалық тиімді болады.

Шаруашылық картасы негізінде бау-бақша дақылдарын отырғызу жоспарланған аймақтың топырақ-климаттық жағдайын бағалау жүргізіледі. Бұл ретте табиғи факторлардың жеке жеміс дақылдарының талаптарына сәйкестік дәрежесін белгілеу қажет. Бұл жұмыста жеміс-жидек дақылдарының өнімділігін шектейтін негізгі факторлар ретінде келесі көрсеткіштер анықталды:

1. Сәуір және қыркүйек айларындағы жиынтық жиынтықпен 10°C жоғары тиімді температуралардың қосындысы.

2. Жауын-шашынның жылдық мөлшері, мм.

3. Зақымдаушы температура (температуралардың ең жоғары және төменгі көрсеткіштері (пайызбен қайталану)).

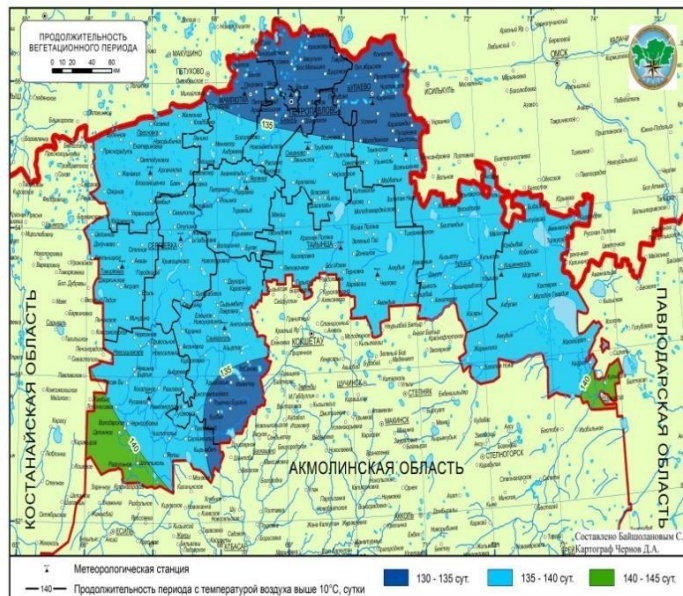
4. Қайталамалы аяздар

5. Қар жамылғысының қалыңдығы.

Жеміс-жидек дақылдарының таралуын тудыратын негізгі факторлардың бірі – жылу. Әрбір тұқым мен сорт 10°C жоғары температурада белгілі бір күн санын қажет етеді. Жеміс-

жидек дақылдарының ішінде жылуды ең талап ететіні алмұрт, одан кейін қара өрік, шие және аз талап ететін алма. Вегетациялық кезеңнің ұзақтығы ретінде орташа тәуліктік ауа температурасы 10°C жоғары кезеңнің ұзақтығы алынды.

Вегетациялық кезеңнің ұзақтығы Солтүстік Қазақстан облысының солтүстігінде 135 күннен Қостанай облысының оңтүстігінде 170 күнге дейін (1-сурет). Айта кету керек, көктемде ауа температурасы зерттелетін аумақтың солтүстігінде оныншы мамырда, орталық аймағында мамыр айының бас жағында, оңтүстік бөлікте сәуір айының соңғы онкүндігінде тұрақты түрде 10°C-қа дейін жоғарылайды. Күз айларында ауа температурасы зерттелетін аймақтың солтүстік бөлігінде жиырмамыншы қыркүйекте, орталық бөлігінде – жиырма бесінші қыркүйекте, оңтүстік бөлігінде – бірінші қазанда 10°C-қа дейін төмендейді.



1-сурет – Солтүстік Қазақстанның вегетациялық кезеңінің ұзақтығы

Өсімдік вегетациясының әр кезеңінде белгілі бір температура режимі болуы керек. Бүршіктердің белсенді гүлденуі 8-10°C температурада, гүл бүршіктерінің пайда болуы 15°C-та, ал тамыр өсуінің басталуы 2-50 °C температурада байқалады.

Солтүстік Қазақстан аймағында мамырдан тамызға дейінгі вегетативті белсенді кезеңде орташа бұлттылықпен ФАР айлық қосындылары солтүстікте 270-330 МДж/(м²·ай) және оңтүстікте 320-370 МДж/(м²) құрайды. Солтүстік Қазақстан аймағы 49-55°с.ш. жатыр. Маусым айында ФАР максималды мәні байқалады. Бұл ФАР мәндері ауыл шаруашылығы дақылдарының тіршілік әрекеті үшін жеткілікті. Вегетациялық кезеңде аумақтың солтүстігінде күндізгі сағат 15-17 сағат, ал оңтүстікте – 14-16 сағат. Ұзақ күндік өсімдіктер үшін бір тәулікте жарықтандырудың қалыпты ұзақтығы 15-18 сағат, ал қысқа күндік өсімдіктер үшін 12-14 сағат. Осыған сәйкес Солтүстік Қазақстан аумағы ұзақ күндік өсімдіктердің өсіп-өнуіне қолайлы. Зерттеу жүргізілген аймақта мамыр айынан тамыз айына дейін күн сәулесінің ұзақтығының орташа айлық мәндері (гелиограф бойынша) солтүстікте 9-10 сағатты және оңтүстікте тәулігіне 11-12 сағатты құрайды. Осылайша, Солтүстік Қазақстанда табиғи жағдайда күн радиациясының ресурстары ауыл шаруашылығы дақылдарының оңтайлы тіршілігі үшін жеткілікті. Бау-бақша дақылдары (тұқым, тас жеміс, жидек дақылдары және жүзім) фотопериодтық жағдайларда жақсы дами алатындықтан, тек осы аймақта көшеттер өсірілген және сорттары дұрыс таңдалған жағдайда ғана жидек дақылдарын өсіруді ұсынуға болады (күлпынай, таңқурай) осы аймақта, қарақат), қара өрік, шие, алма ағашы.

Солтүстік Қазақстан аймағында ауа температурасы 5°C-тан жоғары кезеңде орта есеппен 2500-ден 3300°C-қа дейін жылу жиналып, олардың мөлшері солтүстіктен оңтүстікке қарай жоғарылайды. Ауа температурасы 10°C-тан жоғары болған кезеңде 2000-3000°C аралығында жылу жиналуы байқалады. Жылу сүйгіш дақылдарға келетін болсақ (15°C жоғары температурада) жылу ресурстары 1600-2500°C. Өсімдіктерді жылумен қамтамасыз ету 80-90% жақсы деп жалпы қабылданған. Солтүстік Қазақстандағы баққа жарамды облыстар (1-кесте, 2-кесте, 3-кесте). Жылу ресурстарының ауылшаруашылық дақылдарының талаптарына сай келетіндігін анықтау үшін температура қосындыларының мәндері әртүрлі қолжетімділікте анықталады.

1-кесте – Солтүстік Қазақстан облысының негізгі баққа жарамды өңірлері

Аудан	Өсіруге болатын дақылдар
Қызылжар	Жидек дақылдарын өсіруге мүмкіндік бар
Айыртау	Жеміс-жидек дақылдарын өсіру ықтималдылығы жоғары
Ақжар	Жидек дақылдарын өсірудің әлеуеті жоғары
Аққайын	Жидек дақылдарын өсіруге болады
Жамбыл	Қара өрік, шие, жидек дақылдарын өсіру ұсынылады
Мағжан Жұмабаев	Жидек дақылдарын өсіруге қолайлы
Шал Ақын	Жидек дақылдары өсіріледі

2-кесте – Қостанай облысының негізгі баққа жарамды өңірлері

Аудан	Өсіруге болатын дақылдар
Алтынсарин	Жидек дақылдарын өсіруге мүмкіндік бар
Әуликөл	
Жангелді	
Жетіқара	
Қамысты	
Қостанай	Жидек дақылдарын және алма өсіруге қолайлы
Қарабалық	Алма, алмұрт, қара өрік, шие, өрік, облепиха, малина, қарақат, жүзім дақылдарын өсіруге болады

3-кесте – Павлодар облысының негізгі баққа жарамды өңірлері

Аудан	Өсіруге болатын дақылдар
Ақтоғай	Жидек дақылдарын өсіруге қолайлы (құлпынай, қарақат)
Баянауыл	Алма, шие, қара өрік және жидек дақылдарын өсіру ұсынылады
Павлодар қ. Ертіс	Сүйекті және дәнекті дақылдар, жидек дақылдары, жүзім өсіруге мүмкіндік жоғары
Ақсу қ.	Сүйекті және дәнекті дақылдарды өсіруге болады
Екібастұз қ.	Сүйекті және дәнекті дақылдарды өсіруге болады
Шарбақты	Сүйекті және дәнекті дақылдарды, жидек дақылдарын өсіруге қолайлы

Әдеби деректерге сүйенсек, табиғи ылғалдылық жағдайында ауылшаруашылық дақылдары егілетін Солтүстік Қазақстан аумағының жартысынан көбі құрғақ емес және аздап құрғақ.

Батыс Қазақстан облысының аумағы бойынша К мәндерінің таралуын және 10°C жоғары белсенді ауа температурасының қосындыларын талдау облыстағы 3 агроклиматтық аймақты анықтауға мүмкіндік берді.

- III-b аймағы - «Аздап құрғақ жылы» облыстың солтүстігінде орналасқан, $K = 0,6-0,8$ мәнімен және $2900-3100^{\circ}\text{C}$ аралығындағы 10°C жоғары температура қосындысымен сипатталады. IV-b аймағы

- $K=0,4-0,6$ мәнімен және $3100-3600^{\circ}\text{C}$ шегінде 10°C жоғары температура қосындысымен сипатталатын «Орташа құрғақ орташа ыстық» облыстың орталық бөлігін алып жатыр.

V-b аймағы – «Өте құрғақ ыстық» облыстың оңтүстігін алып жатыр, $K=0,2-0,4$ мәнімен және $3600-3700^{\circ}\text{C}$ аралығындағы 10°C жоғары температура қосындысымен сипатталады.

Қоңыржай ендіктерде ауылшаруашылық дақылдарының көпшілігінің вегетациялық кезеңі орташа тәуліктік ауа температурасы 10°C жоғары болатын кезеңнің ұзақтығына сәйкес келеді. Мұздату - бұл шектеуші фактор. Батыс Қазақстан облысында мамыр айында $550-750^{\circ}\text{C}$ жылу жиналады. Вегетативті белсенді кезеңде, яғни. мамырдан тамыз айының соңына дейін облыстың солтүстігінде 2560°C -тан оңтүстігінде 3000°C дейін жиналады. Жылу ресурстарының ауылшаруашылық дақылдарының талаптарына сәйкестігін бағалау үшін температура қосындыларының мәндері әртүрлі қолжетімділікте анықталады. Өсімдіктердің жылумен қамтамасыз етілуі $80-90\%$ жақсы деп жалпы қабылданған.

Облыстың солтүстік бөлігінде (Январцево) орта есеппен 2995°C жылу жинақталған, бұл шамамен 55% қамтамасыз етуді құрайды. Мұнда 2750°C жылу 90% қамтамасыз етіледі, яғни. 10 жылдың 9 жылында кем дегенде 2750°C жылу жиналады. Облыстың оңтүстігінде (Тайпақ МС) 3300°C жалпы белсенді ауа температурасы 90% қамтамасыз етілген [15].

Осылайша, Батыс Қазақстан аймақтарында күн радиациясының ресурстары ауыл шаруашылығы дақылдарының оңтайлы өмір сүруі үшін жеткілікті және ұзақ күндік өсімдіктер, жидек дақылдары мен дәндік тұқымдар үшін қолайлы.

Осылайша, бұл аймақтарды климаттық жағдайлары, жер бедері бойынша зерттеу нәтижесінде жеміс-жидек дақылдары мен жүзім өсіруге үлкен мүмкіндіктер бар, бірақ 20 ғасырдың 90-жылдарында дәнді дақылдарды өсіруге көшуіне байланысты көптеген шаруашылықтарда инфрақұрылым, ақпарат және бау-бақша мамандары жоқ.

Қорытынды. Солтүстік Қазақстан облысының солтүстігінде вегетациялық кезеңнің ұзақтығы 135 күнге, Батыс Қазақстан облысының солтүстігінде 176 күнге, оңтүстігінде 198 күнге, Қостанай облысының оңтүстігінде 170 күнге дейін созылады. Бау-бақша дақылдарының оңтайлы өмір сүруіне табиғи жағдайда күн радиациясының ресурстары жеткілікті болып табылады. Экспедициялық зерттеулер барысында біз бау-бақша дақылдарын өсіруге қолайлы аймақтарды анықтадық: Солтүстік Қазақстан облысының оңтүстік аудандары (Қызылжар ауданы, Айыртау ауданы, т.б.), Щучинск қаласы (Бурабай ауданы, Бурабай, Кенесары, Молодежное, Ақылбай, Баянбай) , Қостанай облысы (Димитров ауылдық округі, Аманқарағай ауылдық округі, Аят ауылдық округі, Қарабалық ауданы), Павлодар облысы (Ақтоғай ауданы - Мичурина ауылы, Баянауыл ауданы, Кенжекөл, Ертіс ауданы, Ақсу қаласы). Бұл аймақтарда бау-бақша дақылдарын өсірудің әлеуеті жоғары және егістік материалды бау-бақша өсіретін аймақтарда өсірген жағдайда жоғары сапалы жақсы өнім алу мүмкіндігі бар.

Батыс Қазақстан аймақтарында күн радиациясының ресурстары ауыл шаруашылығы дақылдарының оңтайлы өмір сүруі үшін жеткілікті және ұзақ күндік өсімдіктер, жидек дақылдары мен дәндік тұқымдар үшін қолайлы.

Әдебиеттер:

[1] Анализ временной и пространственной изменчивости температурного и влажностного режимов весенне-летнего периода на Юге России для выращивания плодовых культур (на примере Ставропольского края) / Драгавцева И.А., Ермоленко В.Г., Оплачко Р. А. [и др.] // Биология

растений и садоводство: теория, инновации, – 2021. – № 2(159). – С. 63-71. – DOI 10.36305/2712-7788-2021-2-159-63-71. – EDN CXTTVO.

[2] **Васильев, А.А.** Адаптивный потенциал вишни в Челябинской области / А. А. Васильев, Ф. М. Гасымов, В. Р. Галимов // Плодоводство и виноградарство Юга России, – 2021. – № 67(1). – С. 44-54. – DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-44-54. – EDN EWFPUA.

[3] **Ахматова, З.П.,** Карданов А.Р. Использование современных методов оценки климатических условий для оптимизации размещения плодовых культур // Плодоводство и виноградарство Юга России № 61(1), 2020. <http://journalkubansad>. DOI: 10.30679/2219-53352020-1-61-84-9.

[4] **Булышко, А.Е.** Агроклиматическое районирование плодовых культур с учетом изменения климата (на примере яблони)//Плодоводство, – 2022. – Т. 30. – №. 1. – С. 39-45.

[5] **Байшоланов, С.С.,** Павлова В.Н., Жакиева А.Р., Чернов Д.А., Габбасова М.С. Агроклиматические ресурсы Северного Казахстана. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы, 2018. № 1 (367). С. 168-184.

[6] **Драгавцева, И.А.** Адаптация культуры абрикоса в условиях выращивания на юге России / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, А.С. Моренец [и др.] // Садоводство и виноградарство. – М., 2014. – № 3. – С.29-33.

[7] **Драгавцева, И.А.** Адаптация культуры черешни к условиям выращивания на юге России / Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г. [и др.] // Садоводство и виноградарство. – М., 2015. – № 1. – С. 36-40.

[8] **Драгавцева, И.А.** Адаптация культуры яблони к условиям выращивания на юге России / Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г., [и др.] // Садоводство и виноградарство. – М., 2016. - №1, с. 34-38.

[9] **Драгавцева, И.А.** Адаптация культуры груши к условиям выращивания на юге России / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, Н.Г. Загиров [и др.] // Садоводство и виноградарство. – М., 2014. – № 1. – С.39-44.

[10] **Драгавцева, И.А.** Адаптация культуры персика к условиям выращивания на юге России / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, Н.Г. Загиров [и др.] // Садоводство и виноградарство. – М., 2014. – № 6. – С.35-40.

[11] **Карычев, Р.К.** Повышение устойчивости пловодства на основе использования адаптивного потенциала сорто-подвойных комбинаций и оптимизации конструкции товарных садов яблони в Казахстане / Карычев Р.К., Якушкина В.М., Сергазиев К.С.// Научные труды СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2015. – Т. 8. – С.19-24.

[12] Стратегия развития пловодства и сохранения биоразнообразия экосистем дикоплодовых видов на юге и юго-востоке Казахстана // Рекомендации Казахского НИИ пловодства и виноградарства. – Алматы, 2015. – 45 с.

[13] ТОО «Институт географии» Агроклиматические ресурсы Акмолинской области / научно-прикладной справочник // Астана, 2017 – 133 с.

[14] Методическое пособие по использованию программы HarmonizedWorldSoilDatabase для сбора информации, создания базы данных, анализа и моделирования результатов НИР / КазНИИПиВ.

[15] **Saule Kazybayeva, Svetlana Dolgikh, Shokan Kulshanov, Marina Urazayeva and Gulnaz Ushkempirova.** The organization of the virus-tested planting material production for the grape varieties of the local and foreign selection in Kazakhstan // International Scientific Online-Conference “Bioengineering in the Organization of Processes Concerning Breeding and Reproduction of Perennial Crops”. BIO Web of Conferences 25, 01002, (2020). Pp. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202501002>

References:

[1] Analysis of the temporal and spatial variability of the temperature and humidity regimes of the spring-summer period in the South of Russia for growing fruit crops (on the example of the Stavropol Territory) / Dragavtseva I.A., Ermolenko V.G., Oplachko R.A. [and others .] // Plant biology and horticulture: theory, innovations., - 2021. – No. 2 (159). – S. 63-71. – DOI 10.36305/2712-7788-2021-2-159-63-71. – EDN CXTTVO.

- [2] **Vasiliev, A.A.** Adaptive potential of cherries in the Chelyabinsk region / A. A. Vasiliev, F. M. Gasymov, V. R. Galimov // Fruit growing and viticulture of the South of Russia. – 2021. – No. 67(1). – S. 44-54. – DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-44-54. – EDN EWFPUA.
- [3] **Akhmatova, Z.P.**, Kardanov A.R. Ispol'zovanie sovremennyh metodov otsenki klimaticheskikh uslovii dlya optimizatsii razmesheniya plodovykh kul'tur [Using modern methods for assessing climatic conditions to optimize the placement of fruit crops] // Fruit growing and viticulture of the South of Russia No. 61(1), 2020. <http://journal.kubansad.ru>. DOI: 10.30679/2219-53352020-1-61-84-9.
- [4] **Bulyanko, A.E.** Agro-climatic zoning of fruit crops taking into account climate change (on the example of an apple tree) // Plodovodstvo., - 2022. – T. 30. – No. 1. – S. 39-45.
- [5] **Baisholanov, S.S.**, Pavlova V.N., Zhakieva A.R., Chernov D.A., Gabbasova M.S. Agro-climatic resources of Northern Kazakhstan. // Hydrometeorological research and forecasts., 2018. No. 1 (367). pp. 168-184.
- [6] **Dragavtseva, I.A.** Adaptation of apricot culture in growing conditions in the south of Russia / I.A. Dragavtseva, I.Yu. Savin, A.S. Morenets [and others] // Horticulture and viticulture. – M., 2014. – No. 3. – P. 29-33.
- [7] **Dragavtseva, I.A.** Adaptation of cherry culture to growing conditions in the south of Russia / I.A. Dragavtseva, I.Yu. Savin, N.G. Zagirov [et al.] // Horticulture and viticulture. – M., 2015. – No. 1. – S. 36-40.
- [8] **Dragavtseva, I.A.** Adaptation of apple culture to growing conditions in the south of Russia / Dragavtseva I.A., Savin I.Yu., Zagirov N.G., [and others] // Horticulture and viticulture. – M., 2016. – No. 1, p. 34-38.
- [9] **Dragavtseva, I.A.** Adaptation of pear culture to growing conditions in the south of Russia / I.A. Dragavtseva, I.Yu. Savin, N.G. Zagirov [et al.] // Horticulture and viticulture. – M., 2014. – No. 1. – P. 39-44.
- [10] **Dragavtseva, I.A.** Adaptation of peach culture to growing conditions in the south of Russia / I.A. Dragavtseva, I.Yu. Savin, N.G. Zagirov [et al.] // Horticulture and viticulture. – M., 2014. – No. 6. – P. 35-40.
- [11] **Karychev, R.K.** Increasing the sustainability of fruit growing based on the use of the adaptive potential of variety-rootstock combinations and optimizing the design of commercial apple orchards in Kazakhstan / Karychev R.K., Yakushkina V.M., Sergaziev K.S. // Scientific works of SKZNIISiV. – Krasnodar, 2015. – V. 8. – P.19-24.
- [12] Strategy for the development of fruit growing and biodiversity conservation of ecosystems of wild fruit species in the south and southeast of Kazakhstan // Recommendations of the Kazakh Research Institute of Fruit Growing and Viticulture. – Almaty, 2015. – 45 p.
- [13] LLP "Institute of Geography" Agro-climatic resources of the Akmola region / scientific and applied reference book // Astana, 2017 – 133 p.
- [14] Guidelines for using the Harmonized World Soil Database program to collect information, create a database, analyze and model the results of research / KazNIIPiV.
- [15] **Saule Kazybayeva**, Svetlana Dolgikh, Shokan Kulshanov, Marina Urazayeva and Gulnaz Ushkempirova. The organization of the virus-tested planting material production for the grape varieties of the local and foreign selection in Kazakhstan // International Scientific Online-Conference “Bioengineering in the Organization of Processes Concerning Breeding and Reproduction of Perennial Crops”. BIO Web of Conferences 25, 01002, (2020). Pp. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202501002>

ОПРЕДЕЛИТЬ ЗОНЫ РАЗМЕЩЕНИЯ САДОВЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРОКАЗАХСТАНСКОМ И ЗАПАДНО КАЗАХСТАНСКОМ РЕГИОНАХ

Ушкемпирова Г.М.¹, докторант
Казыбаева С.Ж.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Уразаева М.В.¹, магистр сельскохозяйственных наук
Нуржан Д.Ж.², PhD
Нурғалиев Н.Ш.², PhD

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоощного хозяйства»,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты Целевой научно-технической программы «Научно-технологическое обеспечение сохранения и воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения». В результате сбора всех необходимых данных были определены зоны размещения садовых культур в Западно-Казахстанском и Северо-Казахстанском регионах. А также проведено агроклиматическое зонирование (районирование) территории по основным агроклиматическим показателям вегетационного периода для комплексной оценки агроклиматических ресурсов.

В период, когда температура воздуха выше 5°C в Северо-Казахстанской области тепла накапливается в среднем от 2500 до 3300°C, и их количество увеличивается с севера на юг. Тепло 2200-3300°C накапливается в период, когда температура воздуха выше 10°C. Теплолюбивые культуры (при температуре выше 15°C) имеют теплоресурсы 1600-2500°C. Для оценки пригодности тепловых ресурсов к требованиям сельскохозяйственных культур определяют значения температурных сумм в разной степени доступности. Принято считать, что 80-90% теплоснабжения растений является хорошим.

По литературным данным, более половины территории Северного Казахстана, где выращиваются сельскохозяйственные культуры в условиях естественной влажности, не засушливы и слабо засушливы.

В Западно-Казахстанском регионе ресурсы солнечной радиации достаточны для оптимальной жизнедеятельности сельскохозяйственных культур и больше подходит для растений длинного дня, т.е. ягодные культуры и семечковые породы.

Ключевые слова: агроклиматическое зонирование, теплообеспеченность, вегетационный период, климатические факторы, садовые культуры

DETERMINE ZONES OF PLACEMENT OF GARDEN CROPS IN NORTH KAZAKHSTAN AND WEST KAZAKHSTAN REGIONS

Ushkempirova G.M.¹, doctoral student
Kazybayeva S.Zh.¹, candidate of agricultural sciences
Urazayeva M.V.¹, master of agricultural sciences
Nurzhan D.Zh.², PhD
Nurgaliyev N.Sh.², PhD

¹*LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Horticulture» Almaty city, Republic of Kazakhstan*

²*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The article presents the results of the Target scientific and technical program "Scientific and technological support for the conservation and reproduction of the fertility of agricultural land." As a result of collecting all the necessary data, the zones for the placement of horticultural crops in the West Kazakhstan and North Kazakhstan regions were determined. Agro-climatic zoning (zoning) of the territory was also carried out according to the main agro-climatic indicators of the growing season for a comprehensive assessment of agro-climatic resources.

In the region of Northern Kazakhstan, during the period when the air temperature is above 5°C, an average of 2500 to 3300°C of heat accumulates, and their amount increases from north to south. During the period with air temperature above 10°C heat accumulates 2200-3300°C. Heat-loving crops (at temperatures above 15°C) have heat resources of 1600-2500°C. To assess the compliance of heat resources with the requirements of crops, the values of the sums of temperatures are determined at different availability. It is generally accepted that the provision of plants with heat by 80–90% is good.

According to literature data, more than half of the territory of Northern Kazakhstan, where agricultural crops are cultivated in conditions of natural moisture, is not arid and slightly arid.

In the West Kazakhstan region, solar radiation resources are sufficient for optimal life of agricultural crops and are more suitable for long-day plants, i.e. berry crops and pome crops.

Keywords: agro-climatic zoning, heat supply, growing season, climatic factors, horticultural crops.

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДА НА РАЗВИТИЕ ФИТОПАТОГЕННЫХ ИНФЕКЦИЙ НА СЕМЕНАХ РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Хоснутдинова Т.С.¹, научный сотрудник
khosnutdinova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1775-8304>

Жакманова Е.А.¹, научный сотрудник
katerina_1998z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0545-5912>

Сутула М.Ю.¹, PhD, главный научный сотрудник
max.sutula@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3153-6356>

Байгеленова А.К.², старший научный сотрудник
baygelenova.nauka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0074-9105>

Садыканова Г.Е.¹, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
gulnaz.sadykanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8676-1972>

¹*Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан*

²*ТОО «Опытное хозяйство масличных культур», с. Солнечное, Глубоковский район, Восточно-Казахстанская область, Республика Казахстан*

Аннотация. Ежегодно фитопатогены наносят серьезный ущерб сельскому хозяйству, в частности производству и семеноводству масличных, злаковых и бобовых культур. Своевременное и правильное использование протравителей фунгицидного спектра действия в значительной степени может способствовать сокращению зараженных грибковыми патогенами сельскохозяйственных культур. В данной статье представлен методический подход микологического анализа «рулонным методом», благодаря которому возможно установить наличие возбудителей грибковых инфекций и их видовой состав. Целью исследования является определение влияния использования фунгицида широкого спектра действия на основные сельскохозяйственные культуры, возделываемые на семенных и производственных полях в Восточно-Казахстанской области, такие как подсолнечник, пшеница, ячмень, соя, горох. Для этого предварительно был проведен микологический анализ и были установлены образцы с высоким процентом поражения грибковыми патогенами. Затем образцы были обработаны исследуемым фунгицидом. В результате исследования было обнаружено, что фунгицид, в зависимости от культуры в различной степени оказывает влияние на всхожесть семенного материала. Однако, используемый фунгицид показал различную эффективность в отношении исследуемых заболеваний. Процент поражения резистентными к фунгициду возбудителями грибковых заболеваний не изменился, в то время как данный показатель на восприимчивых грибковых инфекциях сократился до минимума.

Ключевые слова: фунгицид, фитопатогены, сельскохозяйственные культуры, подсолнечник, пшеница, ячмень, горох, соя

Введение. Сельское хозяйство в Казахстане является второй отраслью по количеству занятых людей среди населения страны. По данным официального информационного ресурса Премьер-министра Республики Казахстан в 2022 году площадь посевных полей составит 22,9 млн га, что на 13,5 тыс. га больше, чем в 2021 году. Одним из важных приоритетов развития отрасли является формирование ее экологичности, что подразумевает новые технологии возделывания сельскохозяйственных культур [1].

Одной из причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур является наличие фитопатогенов. Известно, что более 60% видов фитопатогенов передаются через семена. Посев зараженными семенами приводит к передаче болезней на вегетирующие растения и тем самым создает и поддерживает очаги инфекции в поле. Зараженные семена не дают всходов и не формируют полноценные растения. Качественный семенной материал – основа будущего урожая [2].

Данные о зараженности семян патогенными микроорганизмами получают с помощью фитопатологической экспертизы, при которой семена сельскохозяйственных культур проращиваются в определенных условиях. Созданные условия позволяют развиваться растению и грибная и бактериальная инфекция, находящаяся в семени. По признакам проявления инфекции проводится видовое и количественное определение патогена в пробе семян. Для точного установления видовой принадлежности патогена используется метод микроскопии и метод чистых культур.

Заражения патогенами семенного материала может произойти в период вегетативного развития растений, при уборке урожая, во время обмолота или послеуборочной подработке семян, а также в период хранения при не соблюдении параметров температуры и влажности.

Данные о зараженности семян патогенными микроорганизмами один из важнейших показателей качества, позволяющий выяснить, насколько семена инфицированы. Знание видового состава возбудителей позволяет оптимально подобрать эффективное применение фунгицидов.

Известно, что подсолнечник является хозяином более 30 патогенов[3]. Так, спомощью фитопатологической экспертизы можно определить такие фитопатогены подсолнечника как альтернариоз (*Alternaria*), белая гниль (*Sclerotiniasclerotiorum*), серая гниль (*Botrytis cinerea* Fr.), фузариоз (*Fusarium* sp.), ложная мучнистая роса (*Plasmoparahalstedii* Farl.), плесневения и пятна грибкового происхождения на частях молодых проростков. Возбудителями плесневения семян являются несовершенные грибы рода *Aspergillus*, рода *Penicillium*, рода *Trichothecium*, а также *Botrytis cinerea*, *Alternaria helianthi*, *Rhizopus nigricans*, грибы рода *Fusarium* [4-6].

Фитопатогены могут проявляться по-разному, от небольшого пятнышка до гибели молодого растения. Так серая гниль подсолнечника – приводит к гибели всходов, значительная часть урожая теряется в стадии созревания. Поражение белой гнилью может привести к сокращению урожая на 60%. При отсутствии эффективной системы защиты серая гниль вызывает массовое поражение растений. Выпады растений достигают 30-40 % [7,8].

Для зерновых культур определяются патогены: альтернариоз, гельминтоспориоз (*Bipolaris sorokiniana*), фузариоз, плесневения и пятна. При сплошном заселении колоса сапротрофами потери урожая могут составлять до 80%, от альтернариоза – от 5 до 15% [2].

Причинами заболеваний семян сои и гороха могут быть бактериоз, церкоспороз (*Cercospora sojina* Hara), альтернариоз, фузариоз, плесневения и пятна грибкового происхождения. Возбудителями бактериоза семян сои могут быть *Xanthomonas phaseoli* Dows. var. *sojense* (Hedges) Starr, and Burkh. и *Pseudomonas tabaci*. При фузариозе потери урожая могут достигать 50% [9-14].

Для борьбы с патогенами необходимо использовать здоровый посадочный материал и устойчивые сорта, соблюдать условия хранения посадочного материала, обеззараживать грунт и помещения, уничтожать послеуборочные остатки, соблюдать севооборот и использовать правильно подобранные протравители [2,4,5,15].

Объектами исследования являются семена сельскохозяйственных культур, пораженные фитопатогенными инфекциями (*Alternaria*, *Sclerotiniasclerotiorum*, *Botrytis cinerea* Fr., *Fusarium* sp., *Plasmoparahalstedii* Farl., *Aspergillus*, *Penicillium*). Семенной материал был получен с полей с высоким инфекционным фоном, предполагалось, что выбранные образцы будут перегружены патогенами. Часть семян была обработана фунгицидом «Максим XL». Данный фунгицидный протравитель контактно-системного действия используется для предпосевной обработки семян от болезней, вызываемых грибами из классов аскомицетов, базидиомицетов, оомицетов и

несовершенных грибов, которые передаются семенами и через почву. Действующее вещество: Мефеноксам 10 г/л, Флудиоксонил 25 г/л.

Цель данной работы: определение влияния фунгицида «Максим XL» на семенной материал. Учитывались показатели: лабораторная всхожесть, наличие патогенов и процент здоровых семян.

Работа была выполнена в Лаборатории биологии и биотехнологии растений ННЛКП НАО «Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова» в январе 2022 года.

Материалы и методы. Изучение видового состава возбудителей, учет распространения и развития болезней семян проводился по общепринятым в фитопатологии и микологии «рулонным методом».

Для анализа была взята проба по методике, которая описана ниже.

Семенной материал выкладывался на лабораторный стол. Были проведены две диагональные линии по семенам, затем было отобрано 25% от общей массы распределенных семян. От отобранных семян были отобраны еще 25%. Из вторично отобранных семян были отсчитаны четыре пробы по 25 штук семян. Двойные полоски фильтровальной бумаги размером 53×20 см были смочены дистиллированной водой. Семена были разложены пинцетом на расстоянии 2 см от верхнего края фильтровальной бумаги. Расстояние между семенами должно составлять около 1 см. Сверху разложенные семена были закрыты третьим листом фильтровальной бумаги и полиэтиленовой пленкой обработанной спиртом. Затем все было свернуто в нетугой рулон.

Полученные рулоны помещались в стеклянный сосуд с небольшим количеством воды. Сосуды были помещены на полки с люминесцентными лампами при температуре +20°C, по мере необходимости подливалась вода. Просмотр и учет данных проводился на 12-14 день. При анализе рулон раскладывался на чистом, обработанном спиртом столе, верхний лист фильтровальной бумаги удалялся. Проростки были просмотрены под микроскопом, при этом отмечалось наличие и вид патогена.

При учете болезней, был определен показатель (индекс): распространение и развитие. Распространение болезни вычисляется по формуле (1).

$$P = n \times 100/N; \quad (1)$$

где, P – распространение болезни (%);

n – количество больных растений в пробе;

N – общее число растений в пробе.

Процент всхожих и здоровых семян вычисляли по формуле (2).

$$H = z \times 100/Z; \quad (2)$$

где, H – процент здоровых семян (%);

z – количество внешне здоровых проростков в пробе;

Z – общее число всхожих семян в пробе.

Результаты и обсуждения. Семена четырех образцов перспективных гибридов подсолнечника ТОО «ОХМК» были исследованы на наличие патогенов. Затем эти семена были обработаны фунгицидом «Максим» и повторно исследованы путем микологического анализа. Полученные данные представлены в таблице 1.

По данным таблицы 1 видно, что после обработки процент всхожести семян снизился от 0 до 8,0%. Так у образца Г/К №1 (обработан) снизился на 4%, у образца Г/К №2 (обработан) на 8%, у образца Г/К №3 остался неизменным, у образца Г/К №4 сократился на 4%.

До обработки семян фунгицидом в среднем 15,0% данных образцов было поражено альтернариозом, после обработки ни одного случая зафиксировано не было. Поражение серой гнилью сократилось с 39,5 до 3,1% (рис.1).

Таблица 1 – Результаты микологического анализа семян перспективных гибридов подсолнечника ТОО «ОХМК» до и после обработки фунгицидом

№	Образец	Лабораторная всхожесть, %	Обнаруженные патогены, %				Плесневения и пятна, %	ЛМР, %	Процент здоровых семян, % *
			Альтернариоз	Белая гниль	Серая гниль	Фузариоз			
1.	Г/К №1	100,0	8,0	0	52,0	4,0	0	0	36,0
2.	Г/К №1 (обработан)	96,0	0	0	0	4,3	0	0	95,8
3.	Г/К №2	100,0	16,0	0	36,0	4,0	12,0	0	32,0
4.	Г/К №2 (обработан)	92,0	0	0	0	4,3	13,0	0	82,6
5.	Г/К №3	96,0	0	0	50,0	16,7	4,2	0	29,2
6.	Г/К №3 (обработан)	96,0	0	0	0	16,7	4,2	0	79,2
7.	Г/К №4	100,0	36,0	0	20,0	8,0	0	0	36,0
8.	Г/К №4 (обработан)	96,0	0	0	12,5	8,0	0	0	79,2
Среднее значение (до обработки)		99,0	15,0	0	39,5	8,2	4,1	0	33,3
Среднее значение (обработанные семена)		95,0	0	0	3,1	8,3	4,3	0	84,2

Поражение фузариозом осталось на прежнем уровне, что составило 8,3%. Процент проростков с плесневениями и пятнами остался на прежнем уровне.

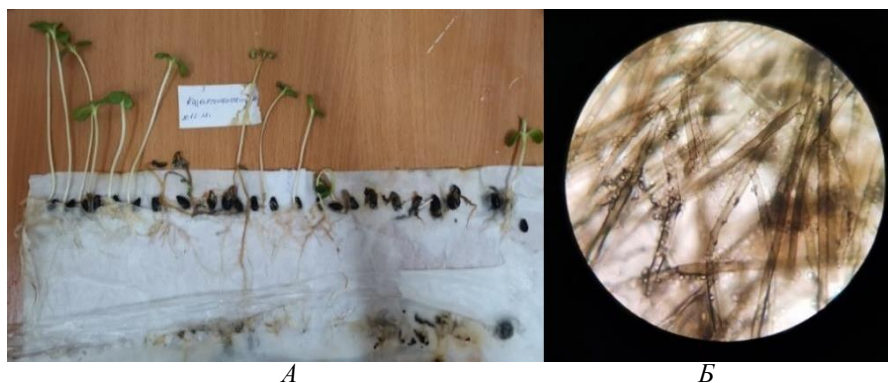


Рисунок 1 – Микологический анализ. А - Образец Г/К №3 (до обработки), Б – Гифы и споры серой гнили (*Botrytis cinerea* Fr.);

При поражении серой гнилью на нижней части стебля возникает темное загнивающее пятно, охватывающее постепенно весь стебель, на пораженной ткани образуется серая грибница со спороношением в виде густого налета серой плесени. Помимо развитого мицелия можно было наблюдать образовавшиеся склероции в количестве 1 – 7 штук на один образец

Процент здоровых семян увеличился с 43,2 до 59,8%. Так процент здоровых семян Г/К №1 увеличился на 59,8%, Г/К №2 – на 50,6 %, Г/К №3 – на 50,0, Г/К №4 – на 43,2 %. В среднем процент здоровых семян увеличился на 50,9 %.

Помимо гибридных комбинаций подсолнечника по такой же методике были исследованы 3 перспективных сорта подсолнечника. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты микологического анализа семян различных сортов подсолнечника ТОО «ОХМК» до и после обработки фунгицидом

№	Образец	Лабораторная всхожесть, %	Обнаруженные патогены, %				Плесневения и пятна, %	ЛМР, %	Процент здоровых семян, %
			Альтернариоз	Белая гниль	Серая гниль	Фузариоз			
1.	Подсолнечник №2	76,0	10,5	15,8	0	21,1	5,3	0	47,4
2.	Подсолнечник №2 (обработан)	72,0	0	0	0	16,7	5,6	0	77,8
3.	Подсолнечник №5	48,0	0	0	8,3	33,3	25,0	0	33,3
4.	Подсолнечник №5 (обработан)	64,0	0	0	0	25,0	0	0	75,0
5.	Подсолнечник №9	40,0	0	0	0	30,0	30,0	0	40,0
6.	Подсолнечник №9 (обработан)	80,0	0	0	0	25,0	0	0	75,0
Среднее значение (до обработки)		54,7	3,5	5,3	2,8	28,1	20,1	0	40,2
Среднее значение (обработанные семена)		72,0	0	0	0	22,2	1,9	0	75,9

По данным таблицы 2 видно, что процент всхожести семян у образца Подсолнечник №2 уменьшился на 4%. У образца Подсолнечник № 5 увеличился на 16%, у образца Подсолнечник №9 – на 40%. В среднем процент всхожести семян увеличился на 17,3%.

По данным таблицы 1 видно, что процент поражения альтернариозом сократился с 3,5 до 0%, белой гнилью – с 5,3 до 0%, серой гнилью с 2,8 до 0%, фузариозом с 28,1 до 22,2%, плесневения с 20,1 до 1,9%. Семян пораженных ЛМР зафиксировано не было.

Процент здоровых семян увеличился у каждого образца. У образца подсолнечник № 2 на 30,4% (рис.2). У образца подсолнечник № 5 на 41,7%. У образца подсолнечник № 9 на 30%. В среднем увеличился на 37,9%.

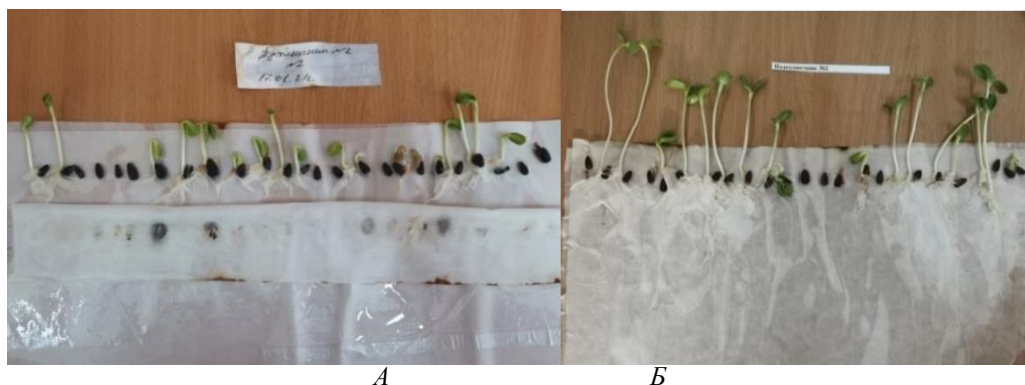


Рисунок 2 – Микологический анализ Образец Подсолнечник № 2

А – Без предварительной обработки фунгицидом; Б – После обработки фунгицидом;
На представленных рисунках видно, что после обработки количество проросших и здоровых проростков больше, чем до обработки фунгицидом

Четыре образца перспективных сортов пшеницы и один сорт ячменя ТОО «ОХМК» были исследованы на наличие патогенов путем микологического анализа затем обработаны фунгицидом и исследованы повторно. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты микологического анализа семян перспективных сортов пшеницы и ячменя, пораженных микологической инфекцией

№	Образец	Лабораторная всхожесть, %	Обнаруженные патогены, %			Плесневения и пятна, %	Процент здоровых семян, %
			Альтер-нариоз	Гельминто-спориоз	Фузариоз		
1.	Пшеница сорт № 1	64,0	68,8	0	6,3	12,5	12,5
2.	Пшеница сорт № 1 (обработан)	56,0	0	0	7,1	14,3	78,6
3.	Пшеница сорт № 2	56,0	28,6	0	0	42,9	28,6
4.	Пшеница сорт № 2 (обработан)	36,0	0	0	0,0	11,1	88,9
5.	Пшеница сорт № 3	84,0	66,7	0	0	19,0	14,3
6.	Пшеница сорт № 3 (обработан)	64,0	0	0	0,0	12,5	87,5
7.	Пшеница сорт № 4	100,0	32,0	0	0	24,0	44,0
8.	Пшеница сорт № 4 (обработан)	84,0	0	0	9,5	0,0	90,5
9.	Ячмень сорт № 1	76,0	52,6	0	10,5	0	36,8
10.	Ячмень сорт № 1(обработан)	64,0	0	0	6,3	12,5	81,3
Среднее значение		76,0	49,7	0	3,4	19,7	27,2
Среднее значение (обработанные семена)		60,8	0	0	4,5	4,6%	85,3

По данным таблицы 3 видно, что процент всхожести семян уменьшился после обработки. У образца Пшеница сорт № 1 (обработан) процент всхожести семян сократился на 8%, Пшеница сорт № 2 (обработан) – на 20%, Пшеница сорт № 3 (обработан) – на 20%, Пшеница сорт № 4 (обработан) – на 16%, Ячмень сорт № 1 (обработан) – на 12%. В среднем всхожесть семян сократилась на 15,2 %.

Процент поражения альтернариозом резко сократился с 49,7 до 0%, плесневения – с 19,7 до 4,5%. Количество семян пораженных фузариозом осталось на прежнем уровне.

После обработки процент здоровых семян увеличился. Так у образца Пшеница сорт № 1 (обработан) процент здоровых семян увеличился на 66,1%, Пшеница сорт № 2 (Обработан) – на 60,3% , Пшеница сорт № 3 (обработан) – на 73,2%, Пшеница сорт № 4 (обработан) – 46,5, Ячмень сорт № 1(обработан) – 44,5. В среднем количество здоровых семян увеличилось на 58,1%.

По выше представленной методике образцы семян сои ТОО «ОХМК» были исследованы на наличие патогенов путем микологического анализа. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Процент всхожести семян у образца Соя № 1 (обработан) увеличился на 4%, у образца Соя № 2 (обработан) остался на прежнем уровне и составил 100,0% (рис.3).

Таблица 4 – Результаты микологического анализа семян сои

№	Образец	Лабораторная всхожесть, %	Обнаруженные патогены				Плесневения и пятна	Процент здоровых семян
			Бактериоз	Церкоспороз	Альтернариоз	Фузариоз		
1.	Соя № 1	96,0	8,3	0	25,0	16,7	8,3	41,7
2.	Соя № 1 (обработан)	100,0	8,0	0	0	16,0	0	76,0
3.	Соя № 2	100,0	24,0	0	8,0	20,0	0	48,0
4.	Соя № 2 (обработан)	100,0	16,0	0	0	4,0	0	80,0
Среднее значение		98,0	16,5	0	16,5	18,4	4,15	44,9
Среднее значение		100,0	12,0	0	0	10,0	0	78,0

Процент поражением бактериозом незначительно сократился с 16,5 до 12,0%, альтернариозом – с 16,5 до 0%, фузариозом с 18,4 до 10,0%, плесневения с 4,15 до 0%.



А

Б



В

Рисунок 3 – Микологический анализ образец Соя № 2
А – Без обработки фунгицидом; Б – После обработки фунгицидом
В – Поражение бактериозом до обработки;

При бактериозе на семядолях проростков были отмечены различного размера и формы пятна буро-коричневого, серого или темно-серого цвета, сквозные или глубоко вдавленные, язвобразные, мягкие, часто с очень характерной коричневой или темно-коричневой узкой каймой. Инфекционное начало может быть не только на поверхности семени, но и в глубине его ткани.

При сильной степени заражения семена загнивают, покрываются слизью и издают неприятный запах

Процент здоровых семян у образца Соя № 1 (обработан) увеличился на 34,3%, Соя № 2 (обработан) увеличился на 32%. В среднем увеличился на 33,1%.

Два образца гороха ТОО «ОХМК» были исследованы на наличие патогенов путем микологического анализа.

Таблица 5 – Результаты микологического анализа семян гороха до и после обработки фунгицидом

№	Образец	Лабораторная всхожесть, %	Обнаруженные патогены			Плесневения и пятна	Процент здоровых семян
			Бактериоз	Альтернариоз	Фузариоз		
	Горох № 1	100,0	20,0	0	16,0	20,0	44,0
	Горох № 1(Обработан)	100,0	12,0	0	16,0	0	72,0
	Горох № 2	100,0	12,0	16,0	16,0	4,0	52,0
	Горох № 2 (Обработан)	100,0	12,0	0	20,0	0	64,0
Среднее значение		100,0	16,0	8,0	16,0	12,0	48,0
Среднее значение		100,0	12,0	0	18,0	0	68,0

Процент всхожести семян гороха остался на прежнем уровне и составил 100%. Процент пораженных бактериозом семян сократился с 16 до 12%, альтернариозом с 8,0 до 0%, плесневения с 12,0 до 0%. Процент поражения фузариозом остался на прежнем уровне (рис.4).

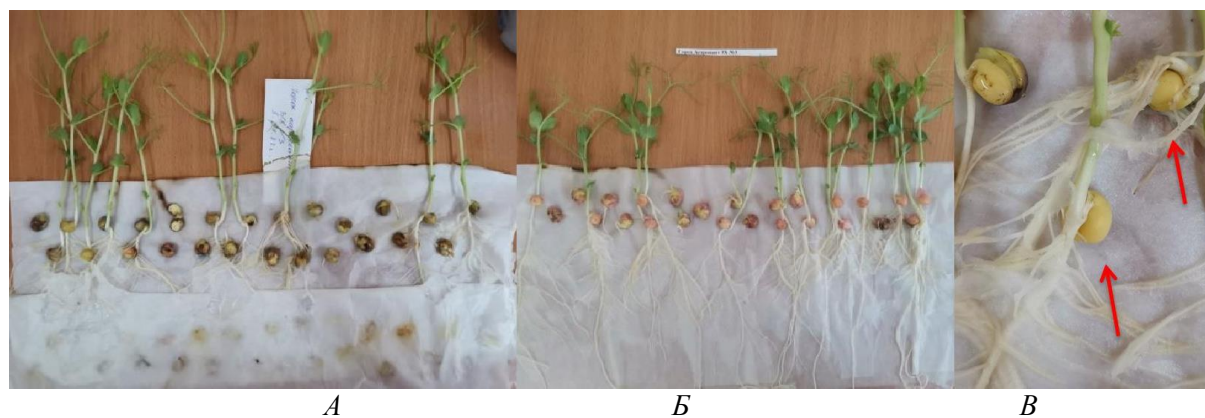


Рисунок 4 – Микологический анализ образец Горох №1; А – Без предварительной обработки фунгицидом; Б – После обработки фунгицидом, В – Здоровые проростки гороха:

Здоровые и всхожие семена дают здоровые проростки с правильно развивающимся корешком, гипокотилем и семядолями. На них отсутствуют различные штрихи и пятна, потемнения, штрихи, углубления. Фильтровальная бумага на месте их прорастания чистая

Процент здоровых семян увеличился на 28% у образца Горох № 1 на 28%, у образца Горох № 2 на 12%. В среднем увеличился на 20%.

Выводы. На всех исследованных культурах присутствовали такие патогены, как альтернариоз (*Alternaria spp.*), фузариоз (*Fusarium sp.*) и плесневения вызванные несовершенными грибами. Распространенность данных патогенов объясняется тем, что возбудители болезней могут широко распространены и могут сохраняться в почве, на семенах, растительных остатках и на сорняках.

Микологический анализ семян перспективных гибридных комбинаций подсолнечника ТОО «ОХМК» обработанных фунгицидом показал, что после обработки процент всхожести семян снизился в среднем на 4%. Данный фунгицид помогает в борьбе с такими патогенами, как альтернариоз и серая гниль. Процент поражения фузариозом и сапрофитными патогенами остался на прежнем уровне. В среднем процент здоровых семян увеличился на 50,9 %. Фунгицид «Максим» лучше не использовать для гибридных комбинаций подсолнечника, так как снижается всхожесть.

Микологический анализ сортов подсолнечника ТОО «ОХМК» обработанных фунгицидом показал, что процент всхожести семян в среднем увеличился на 17,3%. Процент семян пораженных альтернариозом, белой гнилью и серой гнилью сократился до 0%. Процент плесневения упал на 18%. Незначительно сократилось поражение фузариозом на 5,9%. Данный фунгицид показал положительное влияние на исследуемые сорта подсолнечника.

Так как процент всхожести семян пшеницы и ячменя уменьшился после обработки в среднем на 15,2 % данный фунгицид нельзя использовать для обработки этих культур.

Обработка семян сои фунгицидом на всхожесть семян не повлияла. Процент поражением бактериозом незначительно сократился с 16,5 до 12,0%, фузариозом с 18,4 до 10,0%. Процент поражения альтернариозом и плесневения сократились до 0%. Процент здоровых семян у образцов сои увеличился в среднем на 33,1%. Данный фунгицид позволяет сократить количество инфицированных семян.

После обработки семян гороха фунгицидом процент пораженных бактериозом семян сократился на 4%, альтернариозом с 8,0 до 0%, плесневения с 12,0 до 0%. Процент поражения фузариозом остался на прежнем уровне. Так как процент здоровых семян увеличился в среднем на 20%, а всхожесть осталась на прежнем уровне, данный протравитель оказывает благоприятный эффект на исследуемую культуру.

Источник финансирования: Данная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764991) «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных и крупяных культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

Литература:

[1] Электронный ресурс - Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан [https://primeminister.kz/ru/news/reviews/itogi-razvitiya-sfery-selskogo-hozyaystva-za-2021-god-i-planu-na-predstoyashchiy-period-22422]

[2] **Станчева, Й.** Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Том 3. Болезни полевых культур / Й. Станчева. – София – Москва: «Pensoft», 2005. – 184 с.

[3] **Markell S.G.,** Harveson R.M., Block C.C., & Gulya, T.J. Sunflower Diseases. Sunflower, 2015. p.93–128. doi:10.1016/b978-1-893997-94-3.50010-6

[4] **Губарева, Н.С.** Видовой состав зарегистрированных болезней подсолнечника в Восточном Казахстане // Записки Усть-Каменогорского филиала Казахского географического общества. Исследования территориальных геосистем Рудного Алтая: теоретические, методологические и прикладные аспекты., – 2014. - № 8. – С. 104 - 112.

[5] **Губарева, Н.С.** Кузьмина Г.Н. Учебное пособие по определению болезней подсолнечника в Восточно-Казахстанском регионе / Н.С. Губарева, Г.Н. Кузьмина – Усть-Каменогорск: «ВКПК АРГО», 2018. – 59 с.

[6] **Аксёнов, И.В.** Селекция, семеноводство и технология выращивания подсолнечника / И.В. Аксёнов, А.В.Амелин, Н.В. Парахин– Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. – 153 с.

[7] **Лукомец, В.М.** Атлас болезней растений подсолнечника / В.М. Лукомец, И.А. Котлярова, Г.А. Терещенко – Краснодар: Просвещение-Юг, 2015. – 67 с.

[8] **Екимова, Т.С.** Микологический анализ семян подсолнечника пораженных ложной мучнистой росой // Региональный вестник Востока., – 2018. -№3. - С.45-52.

[9] **Вьюник А.В.** Порсев И.Н., Половникова В.В., Субботин И.А. Болезни, передающиеся с семенами гороха посевного, и меры борьбы с ними в условиях Зауралья // Вестник Курганской ГСХА., – 2021. – № 1(37). – С. 3-9. – DOI 10.52463/22274227_2021_37_3.

[10] **Зотиков В.И.,** Бударина Г.А., Голопятов М.Т Опасные болезни гороха и особенности технологии возделывания культуры в условиях центрального и южного федеральных округов // Зернобобовые и крупяные культуры., – 2014. – № 3(11). – С. 25-31.

[11] **Оле, М., & Sooväli, P.** The severity of field pea diseases depending on sowing rate and variety. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, 2020., 1–8. doi:10.1080/09064710.2020.1803958

[12] **Vinod Upadhyay,** Kuldip Medhi, Puja Pandey, Palash Thengal, Sunil Kumar Paul and Kushwaha, K.P.S. Rust Disease of Pea: A Review. Int. J.Curr. Microbiol. App. Sci., 2019. 8(4): 416-434. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.804.046>

[13] **Резвицкий Т.Х.,** Тикиджан Р.А., Позднякова А.В. [и др.] Основные болезни на посевах сои // The Scientific Heritage., – 2021. – № 59-2(59). – С. 6-8. – DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG.

[14] **Мауи, А. А.** Болезни семян сои и меры борьбы с ними // Научный альманах, 2015. – № 2(4). – С. 163-166. – DOI 10.17117/na.2015.02.163. – EDN TXZHAF.

[15] **Figuerola, M.,** Hammond-Kosack, K.E., & Solomon, P.S. A review of wheat diseases-a field perspective. Molecular Plant Pathology, 19(6), (2017). p.1523–1536. doi:10.1111/mpp.12618

References:

[1] Elektronnyj resurs - Oficial'nyj informacionnyj resurs Prem'er-ministra Respubliki Kazahstan [<https://primeminister.kz/ru/news/reviews/itogi-razvitiya-sfery-selskogo-hozyaystva-za-2021-god-i-plany-na-predstoyashchij-period-22422>] [In russian]

[2] **Stancheva, J.,** (2005) Atlas boleznej sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Tom 3. Bolezni polevyh kul'tur [Atlas of crop diseases. V.3. Diseases of field crops]. Sofiya – Moskva, «Pensoft», P.184. [In russian]

[3] **Markell, S.G.,** Harveson R.M., Block C.C., & Gulya, T.J., (2015) Sunflower Diseases. Sunflower, P. 93–128. doi:10.1016/b978-1-893997-94-3.50010-6

[4] **Gubareva, N.S.,** (2014) Vidovoj sostav zaregistririrovannyh boleznej podsolnechnika v Vostochnom Kazahstane [Species composition of registered sunflower diseases in East Kazakhstan] // Zapiski Ust'-Kamenogorskogo filiala Kazahskogo geograficheskogo obshchestva. Issledovaniya territorial'nyh geosistem Rudnogo Altaya: teoreticheskie, metodologicheskie i prikladnye aspekty, № 8. pp.104-112. [In russian]

[5] **Gubareva, N.S.Kuz'mina G.N.** (2018) Uchebnoe posobie po opredeleniyu boleznej podsolnechnika v Vostochno-Kazahstanskom regione [Training manual on the identification of sunflower diseases in the East Kazakhstan region]. Ust'-Kamenogorsk, VKPK ARGO, 2018, P. 59. [In russian]

[6] **Aksyonov, I.V.** (2016) Selekcija, semenovodstvo i tekhnologija vyrashchivaniya [Breeding, seed production and sunflower cultivation technology]. Orel, Orlovskij GAU, 2016, P. 153. [In russian]

[7] **Lukomec, V.M.** (2015) Atlas boleznej rastenij podsolnechnika [Atlas of sunflower plant diseases] Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, P. 67. [In russian]

[8] **Ekimova, T.S.** (2018) Mikologicheskij analiz semyan podsolnechnika porazhennyh lozhnoj muchnistoj rosoj [Mycological analysis of sunflower seeds affected by downy mildew] // Regional'nyj vestnik Vostoka, №3, pp.45-52. [In russian]

[9] **V'yunik A.V.** Porsev I.N., Polovnikova V.V., Subbotin I.A. Bolezni, peredayushchiesya s semenami goroha posevnogo, i mery bor'by s nimi v usloviyah Zaural'ya // Vestnik Kurganskoy GSKHA., – 2021. – № 1(37). – pp. 3-9. – DOI 10.52463/22274227_2021_37_3. [In russian]

[10] **Zotikov, V.I.**, Budarina G.A., Golopyatov M.T. Opasnye bolezni goroha i osobennosti tekhnologii vozdeleyvaniya kul'tury v usloviyah central'nogo i yuzhnogo federal'nyh okrugov // Zernobobovye i krupyanye kul'tury., – 2014. – № 3(11). – S. 25-31. [In russian]

[11] **Olle, M., & Sooväli, P.** The severity of field pea diseases depending on sowing rate and variety. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, 2020., 1–8. doi:10.1080/09064710.2020.1803958

[12] **Vinod Upadhyay**, Kuldip Medhi, Puja Pandey, Palash Thengal, Sunil Kumar Paul and Kushwaha, K.P.S. Rust Disease of Pea: A Review. Int. J.Curr. Microbiol. App. Sci., 2019. 8(4): 416-434. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.804.046>

[13] **Rezvickij, T.H.**, Tikidzhan R.A., Pozdnyakova A.V. [i dr.] Osnovnye bolezni na posevah soi // The Scientific Heritage., – 2021. – № 59-2(59). – S. 6-8. – DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG. [In russian]

[14] **Maui, A. A.** Bolezni semyan soi i mery bor'by s nimi // Nauchnyj al'manah, 2015. – № 2(4). – S. 163-166. – DOI 10.17117/na.2015.02.163. – EDN TXZHAF. [In russian]

[15] **Figuroa, M.**, Hammond-Kosack, K.E., & Solomon, P.S., (2017) A review of wheat diseases- a field perspective. Molecular Plant Pathology, 19(6), P.1523–1536. doi:10.1111/mpp.12618

ФУНГИЦИДТІҢ ӘРТҮРЛІ ДАҚЫЛДАРДЫҢ ТҰҚЫМДАРЫНДА ФИТОПАТОГЕНДІК ИНФЕКЦИЯЛАРДЫҢ ДАМУЫНА ӘСЕРІ

Хоснутдинова Т.С.¹, ғылыми қызметкер

Жакманова Е.А.¹, ғылыми қызметкер

Сутула М.Ю.¹, PhD, бас ғылыми қызметкер

Байгеленова А.К.², аға ғылыми қызметкер

Садыканова Г.Е.¹, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

¹ *Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті*

Өскемен қ, Қазақстан Республикасы

² *«Майлы дақылдардың тәжірибелік шаруашылығы» ЖШС,*

Солнечное ауылы, Глубокий ауданы, Шығыс Қазақстан облысы, Қазақстан Республикасы

Андатпа. Фитопатогендер жыл сайын ауыл шаруашылығына, атап айтқанда, майлы, дәнді және бұршақ дақылдарының өндірісі мен тұқым шаруашылығына орасан зор зиян келтіреді. Фунгицидтік спектрлі дәрілегіштерді уақытында және дұрыс қолдану саңырауқұлақ қоздырғыштарымен зақымданған дақылдардың азаюына айтарлықтай ықпал етуі мүмкін. Аталмыш мақалада саңырауқұлақ инфекцияларының қоздырғыштарын, олардың түрлік құрамын анықтауға мүмкіндік беретін «рулон әдісі» деп аталатын микологиялық талдаудың әдістемелік тәсілі сипатталған. Зерттеудің жұмысының мақсаты күнбағыс, бидай, арпа, соя, бұршақ сияқты Шығыс Қазақстан облысындағы тұқымдық және өндірістік алқаптарда өсірілетін негізгі ауыл шаруашылығын дақылдарына кең спектрлі фунгицидті қолданудың әсерін анықтау болып табылады. Ол үшін алдын-ала микологиялық талдау жүргізіліп, саңырауқұлақ қоздырғыштарымен зақымданған үлгілер анықталды. Содан кейін үлгілер зерттелетін фунгицидпен өңделді. Зерттеу нәтижесінде фунгицид дақылдың түріне байланысты әртүрлі дәрежеде тұқым материалының өнуіне әсер ететіні анықталды. Алайда қолданылған фунгицид зерттелетін ауруларға қатысты әртүрлі тиімділікті көрсетті. Фунгицидке төзімді саңырауқұлақ ауруларының қоздырғыштармен зақымдану пайызы өзгерген жоқ, ал сезімтал саңырауқұлақ инфекцияларындағы бұл көрсеткіш минимумға дейін төмендеді.

Тірек сөздер: фунгицид, фитопатогендер, дақылдар, күнбағыс, бидай, арпа, бұршақ, соя.

THE EFFECT OF A FUNGICIDE ON THE DEVELOPMENT OF PHYTOPATHOGENIC INFECTIONS ON SEEDS OF VARIOUS CROPS

Khosnutdinova T.S.¹, researcher,

Zhakmanova E.A.¹, researcher

Sutula M.Y.¹, PhD, chief researcher

Baygelenova A.K.², senior researcher
Sadykanova G.E.¹, candidate of biological sciences, associate professor

¹*Sarsen Amanzholov University of East Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk city,
Republic of Kazakhstan*

²*«Experimental farm of oilseeds» LLP, Solnechnoye village, area Glubokoe, East region,
Republic of Kazakhstan*

Annotation. Every year, phytopathogens cause serious damage to agriculture, in particular the production and seed production of oilseeds, cereals and legumes. Timely and correct use of fungicidal spectrum disinfectants can greatly contribute to the reduction of crops infected with fungal pathogens.

The mentioned article describes the methodological approach of mycological analysis called "roll method", which allows to determine the causative agents of fungal infections and their species composition.

The aim of the study is to determine the impact of the use of a broad-spectrum fungicide on the main crops cultivated in the seed and production fields in the East Kazakhstan region, such as sunflower, wheat, barley, soybeans, and peas. For this, mycological analysis was preliminarily carried out and samples with a high percentage of fungal pathogens were identified. The samples were then treated with the test fungicide. Because of the study, it was found that the fungicide, depending on the crop, to varying degrees, affects the germination of seed material. However, the fungicide used showed varying efficacy against the studied diseases. The percentage of infection by fungicide-resistant fungal pathogens did not change, while this indicator for susceptible fungal infections decreased to a minimum.

Keywords: fungicide, phytopathogens, agricultural crops, sunflower, wheat, barley, pea, soybean.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ

Сайкенова А.Ж., PhD

alma.arai@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9211-1415>

Кудайбергенов М.С., доктор биологических наук
muhtar.sarsenbek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8185-3990>

Қанатқызы М., магистр, kanatkyzy_makpal@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5515-0311>

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства
с.Алмалыбак, Республика Казахстан*

Аннотация. Проведено изучение коллекции сортобразцов чечевицы в условиях полуобеспеченной богары и орошения на юго-востоке Казахстана. По исследованиям приведены данные по фазам развития и хозяйственно-ценным признакам чечевицы. По данным подтверждена положительная и отрицательная зависимость между признаками. Проведенный анализ показал, степень взаимосвязи некоторых элементов корреляция между хозяйственно-ценными признаками, подтверждена положительная зависимость между высотой растения и прикреплением нижнего боба (в полуобеспеченной богаре $r=0,41$, в условиях орошения $r=0,54$). По степени взаимосвязи некоторых элементов, в условиях полуобеспеченной богаре была зафиксирована корреляция между вегетационным периодом и массой 1000 семян $r=0,59$. Выявлена отрицательная корреляция количеством бобов и массой 1000 семян – $r=-0,43$ и количеством бобов и массой 1000 семян $r=-0,69$, что позволяет более целенаправленно проводить отбор в селекционном процессе. Отобранный селекционный материал по чечевице в Алматинской области будет способствовать повышению урожайности создаваемых сортов. Выделенные перспективные сортобразцы в 2-х условиях зоны по элементам урожайности и по пригодности к механизированной уборке будут рекомендованы как источниками для дальнейшей культуры в регионе.

Ключевые слова: чечевица, образец, вегетационный период, корреляция.

Введение. Проблема растительного белка многие годы остаётся одной из основных в сельском хозяйстве. Решение её возможно путём создания новых высокоурожайных, адаптивных к местным условиям сортов высокобелковых культур. Известно, что зернобобовые культуры – ценный источник растительного белка, который используется как на пищевые, так и на кормовые цели. Одной из наиболее ценных продовольственных зернобобовых культур в мире является - чечевица *Lens culiriaris* Medik [1].

По литературным источникам уже 2018 года, более 52 стран выращивают эту культуру: площадь 6,10 млн. га, производится 6,33 млн. тонн зерна со средней урожайностью в мире 1,038 т/га [2, 3]. Ведущая роль в увеличении производства чечевицы принадлежит созданию и внедрению в производство новых сортов. Основная цель любого селекционного процесса – развитие положительных качеств культуры и устранение ее негативных особенностей [4,22]. Важнейшее достоинство чечевицы – высокие потребительские качества ее зерна. К числу главных недостатков существующих сортов ведущие специалисты относят низкую, нестабильную урожайность и недостаточную технологичность [5,6,22]. Они определяются такими биологическими особенностями растений чечевицы, как короткостебельность, низкое прикрепление нижних бобов, полегаемость, слабая конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, низкая толерантность к гербицидам, неравномерность созревания, растрескивание бобов и осыпание семян, низкая устойчивость к абиотическим (засуха, переувлажнение, холод, засоленность почв и др.) и биотическим (*Ascochyta lentils*, *Fusarium oxysporum*,

Colletotricum truncatum, *Botrytis fabae*, *Uromyces faba*, *Sitona lineatus* и др.) стрессорам [7, 22].

Anil Kumar, P. Yadav [8] в своих исследованиях подчеркивают, что основной задачей стран - производителей чечевицы является получение стабильно высокого урожая семян в дополнение к устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам. Мероприятия по одомашниванию и селекции в ходе эволюции сельскохозяйственных культур привели к снижению генетической изменчивости современных сортов и видов, что является основным недостатком селекции чечевицы.

Поэтому, для создания новых форм, высокоурожайных, устойчивых к стрессовым факторам окружающей среды и обладающих хорошим качеством продукции зависит от подбора исходного материала. В связи с этим данная работа направлена на изучение и выделение исходных форм для дальнейшей селекции.

Материалы, методика и условия проведения исследований. Полевые стационары ТОО «КазНИИЗиР» характеризуется континентальными климатическими условиями: мягкой и прохладной зимой, прохладной весной, жарким и сухим летом, теплой и сухой осенью [28]. Почвенный покров представлен светло-каштановыми, суглинистыми, реже супесчаными почвами.

В годы проведения исследований вегетация растения чечевицы ТОО «КазНИИЗиР» проходила в благоприятных метеорологических условиях, которые характеризовались ранней весной и дождливым послевсходовым периодом и в период середины вегетации, теплым, временами жарким летом и засушливыми условиями в период цветения и созревания возделываемых культур.

Анализ метеорологических данных в нынешнем году исследований показал, что сложившиеся погодные условия были довольно благоприятными для роста и развития чечевицы. Посев по чечевице проводился в оптимальные сроки, в стационаре при температуре почвы +3,0⁰С, на глубину 5-6 см [9].

По всем вариантам опытов проводились фенологические наблюдения по чечевице [10]. На посевах путем подсчета растений или глазомерно устанавливались наступление фаз. В первой половине дня проводили фенологические наблюдения (отмечали: посев, всходы, бутонизация, цветение, бобообразование, созревание).

Фенотипирования проводили по методике ВИРа (2010г) [11]: измеряли высоту растения, высоту прикрепления нижних бобов, количество продуктивных узлов, массу 1000 семян.

По методике Б.А. Доспехова закладывали опыт [12].

Коллекционный питомник включает 31 сортообразцов чечевицы, среди которых представлены образцы из ИКАРДы (Сирия), ВИРа (Россия), Казахстана и других НИУ.

Опыты чечевицы заложены на полевом стационаре в полуобеспеченной зоне 13 апреля, в условиях орошения 7 апреля 2022 года, контролем в опытах является районированный сорт по чечевице Веховская, который районирован в Казахстане.

В ходе исследования в сухостепной зоне и в полуобеспеченной богаре были проведены фенологические наблюдения, за фазами развития растений. Всходы отмечены через 12-15 дней после посева. Фаза цветения наступила спустя 30-35 дней, полное созревание проходила с 04 июля по 01 августа. Таким образом вегетационный период составил 75-77 дней.

В условиях орошения всходы отмечены 20-30 апреля. Фаза цветения наступила 13 - 25 июня. Налив бобов отмечен с 24 июня по 2 июля. Полное созревание проходило с 07 июля по 25 июля. Таким образом, вегетационный период составил 75-95 календарных дней.

Результаты исследований. По результатам структурного анализа изучались основные хозяйственно-ценные признаки.

Для механизированной уборки необходимы сорта чечевицы с высокой сжатой формой куста, устойчивые к полеганию, высоким прикреплением нижних неосыпающихся и нерастрескивающих бобов. Показатели пригодности к механизированной уборке, изучены нами и представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Характеристика коллекционных образцов чечевицы по хозяйственно – ценным признакам на полуобеспеченной богаре

№	Наименование образца	Вегетационный период (от всходов до созревания) к.д.	Высота растения, см	Высота прикрепления нижних бобов, см	Количество бобов с растения, шт	Масса 1000 семян, г
1	Веховская стандарт	75,0	32,0	19,7	24,0	58,2
2	LC04600017L	75,0	23,1	16,1	25,4	39,4
3	LC046000246L	77,0	35,7	19,5	21,1	55,7
4	LC04600068L	75,0	33,1	20,7	30,1	54,7
5	LC046000150L	75,0	33,6	19,9	19,1	56,8
6	К-6	75,0	36,3	20,8	19,8	48,7
7	LC04600023L	77,0	33,9	19,9	21,5	56,0
8	39227	77,0	33,1	16,8	20,6	57,9
9	LC046000202L	77,0	34,2	19,2	19,4	58,9
10	LC04600010L	77,0	33,8	20,5	21,4	55,7
11	39126	75,0	32,6	20,1	24,1	55,2
12	23209	77,0	35,0	19,6	20,0	56,1
13	LC046000103L	75,0	31,4	20,5	23,8	60,1
14	К-184	75,0	34,1	17,8	28,1	45,1
15	23208	75,0	32,8	16,4	38,2	42,0
16	LC046000156L	75,0	33,6	18,6	24,1	55,4
17	23202	75,0	34,3	21,9	12,2	55,9
18	4605	75,0	33,4	20,8	17,8	61,8
19	LC046000170L	75,0	32,5	21,7	22,6	58,7
20	LC046000270L	75,0	32,8	19,7	19,2	59,8
21	LC046000213L	75,0	33,5	21,7	17,5	59,7
22	К-2849	75,0	32,5	22,7	24,5	58,4
23	LC046000223L	75,0	35,8	21,5	39,1	32,1
24	39119	75,0	34,8	21,6	24,7	50,7
25	23108	75,0	32,7	20,8	35,4	23,1
26	К-2017	75,0	32,9	18,8	22,7	33,2
27	31215	75,0	34,9	21,5	28,2	60,1
28	39229	75,0	32,7	22,6	13,0	27,6
29	К-1975	75,0	33,8	19,5	22,0	56,1
30	39113	75,0	32,8	19,8	27,5	25,3

31	39203	75,0	33,8	19,8	26,4	26,0
Максимум		77,0	36,3	22,7	39,1	61,8
Минимум		75,0	23,1	16,1	12,2	23,1
Среднее		75,4	33,3	20,0	23,7	49,8

Высокотехнологичными сортами чечевицы считается, если высота растения отмечается не менее 40 см [13, 21]. В полуобеспеченной богаре по данному признаку большую часть образцов можно отнести к среднестеблевым. У сортообразцов чечевицы по высоте растения различия были незначительные от 26,4-36,3 см (табл.1.). М.Д. Варлаховым было подтверждено, что между длиной стебля и высотой прикрепления нижнего боба имеется существенная положительная связь. Высота прикреплении нижних бобов, так же как и длина стебля относится к числу признаков, характеризующих технологичность сорта. Высокое прикреплении нижних бобов дает возможность уменьшить потери семян нижнего яруса при механизированной уборке. Особенно ценным в этом отношении, являются сортообразцы которые имеют компактный габитус и высокое прикреплении нижних бобов (больше 20 см) [19,21, 26].

В полуобеспеченной богаре по признаку высокое прикреплении нижних бобов выделились сортообразцы (табл.1.): К-2849-22,7см; 39229-22,6см; 23202-21,9см; LC046000170L-21,7см; LC046000213L-21,7см; 39119-21,6см; 31215-21,5см; LC046000223L-21,5см.

Количество бобов важный показатель продуктивности. В полуобеспеченной богаре по количеству бобов выделились следующие сортообразцы: 31215 , LC046000156L, 39126, LC04600017L, 39119, К-2849, 39203, 39113, К-184, 23108, LC04600068L, 23208, LC046000223L (табл.1.). Масса 1000 семян характеризует продовольственные достоинства сорта.

По массе 1000 семян мы разделили на две группы [23, 26]: крупносемянные и мелкосемянные. В крупносемянной группе отметили следующие сортообразцы (58,4-61,8г): К-2849-58,4г; LC046000170L-58,7г; LC046000202L-58,9г; LC046000213L-59,7г; LC046000270L-59,8г; LC046000103L-60,1г; 31215-60,1г; 4605-61,8г (табл.1.). В группе мелкосемянной группе выделились (25,3-33,2г): 39113-25,3г; 39203-26,0г; 39229-27,6г; К-2017-33,2г (табл.1.) По данным ученых отмечена, что количество бобов на одно растение, масса 1000 семян, высота расположения нижнего боба должны приниматься во внимание в качестве критериев селекции [17, 18]. В условиях орошения по чечевице, так же были изучены основные хозяйственно-ценные признаки (табл.2).

Таблица 2 – Характеристика коллекционных образцов чечевицы по хозяйственно – ценным признакам на орошаемой зоне

№	Наименование образца	Вегетационный период (от всходов до созревания) к.д.	Высота растения, см	Высота прикрепления нижних бобов, см	Количество бобов с растения, шт	Масса 1000 семян, г
1	Веховская стандарт	85	48,2	24,9	25,1	71,1
2	LC04600017L	80	24,8	18,5	49,2	47,5
3	LC046000246L	85	41,8	20,7	26,3	72,4
4	LC04600068L	75	41,8	25,4	46,1	60,0
5	LC046000150L	85	43,5	23,5	32,0	49,1

6	К-6	85	49,9	20,9	40,2	70,0
7	LC04600023L	95	50,9	24,9	21,1	71,5
8	39227	92	48,8	20,5	27,4	75,8
9	LC046000202L	85	40,8	23,2	36,9	75,4
10	LC04600010L	83	49,3	24,1	33,4	69,8
11	39126	80	42,7	20,9	40,8	65,2
12	23209	90	50,1	21,5	25,7	68,1
13	LC046000103L	83	41,4	20,5	36,4	80,0
14	К-184	80	44,9	20,6	59,2	45,5
15	23208	80	33,5	18,2	62,1	46,2
16	LC046000156L	83	40,9	19,4	28,5	65,2
17	23202	92	46,5	23,5	21,8	66,7
18	4605	80	49,7	25,2	33,5	90,1
19	LC046000170L	90	40,9	25,1	25,4	72,4
20	LC046000270L	90	48,4	24,2	23,0	64,2
21	LC046000213L	80	51,5	22,6	27,1	65,4
22	К-2849	95	52,3	21,5	40,0	68,1
23	LC046000223L	75	37,6	20,1	40,5	66,8
24	39119	75	50,6	25,2	46,1	49,2
25	23108	75	37,6	18,4	55,7	28,3
26	К-2017	75	46,5	22,5	52,8	38,1
27	31215	92	47,5	18,6	30,5	65,1
28	39229	75	39,8	21,6	56,5	29,4
29	К-1975	75	50,6	24,2	52,8	62,2
30	39113	75	44,8	21,5	37,9	29,9
31	39203	75	49,8	22,7	58,7	29,0
Максимум		95	52,3	25,4	62,1	90,1
Минимум		75	24,8	18,2	21,1	28,3
Среднее		82,7	44,7	22,1	38,5	59,9

В условиях орошения по высоте растения выделились следующие сортообразцы (49,7- 52,3см): 4605; 39119; 23209; К-1975; LC04600023L; LC046000213L; К-2849-; (табл.2.). По высоте прикрепление нижних бобов (24,9-25,4см): LC04600023L; 39119; LC046000170L; 4605; LC04600068L (табл.2.). В условиях орошения, как правило у высокостеблевых форм высота прикрепления нижних бобов должно быть высокое, закономерность подтверждается, это наблюдается в наших исследованиях.

В условиях орошения по количеству бобов растения выделились сортообразцы (21,8-62,1шт): LC04600017; К-2017; К-1975; 39203; 39229; 23108; К-184; 23208 (табл.2.). По массе 1000 семян в крупносемянной группе выделились (72,4- 90,1г): LC046000246L; LC046000170L; LC046000202L; 39227; LC046000103L; 4605 (табл.2.). С группы мелкосемянных сортообразцов отметили (29,0-38,1г): 39203; 39229; 39113; К-2017; (табл.2).

Анализ коэффициентов корреляции между признаками показывает[27], что подтверждена положительная зависимость между высотой прикреплением нижнего боба и высотой растения (в полуобеспеченной богаре $r=0,41$, в условиях орошения $r=0,54$). По результатам изученной коллекции Кондыкова И.В. и других авторов[24] показала положительную взаимосвязь между признаками, которая характеризовалась высокой технологичностью сортов, -высота растений/высота прикрепления нижних бобов. (рис.1 и 2)

В наших исследованиях это подтверждается, чем выше растение, тем выше расположены нижние бобы, а соответственно и меньше потери семян при механизированной уборке. В условиях полуобеспеченной богаре была зафиксирована корреляция между вегетационным периодом и массой 1000 семян $r=0,59$. С увеличением вегетационного периода привело к увеличению массы 1000 семян.

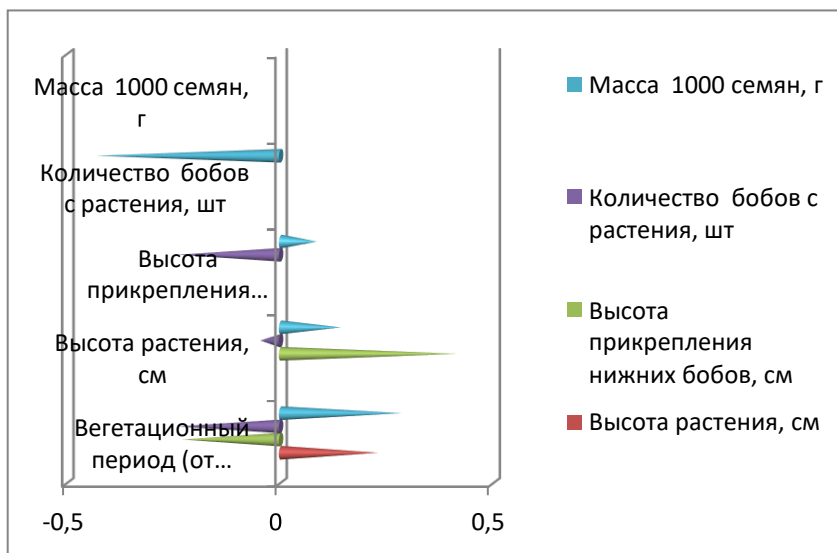


Рисунок 1 – Коэффициенты корреляции в условиях полуобеспеченной богаре

Выявлена отрицательная корреляция количеством бобов и массой 1000 семян - $r=-0,43$ и количеством бобов и массой 1000 семян $r=-0,69$, это свидетельствует о том, что увеличение количества бобов привело к уменьшению массы их 1000 семян (рис.1, 2). Отрицательная корреляция между количеством бобов и массой 1000 семян хорошо согласуется с результатами исследований проведенными другими авторами [14,15,16].

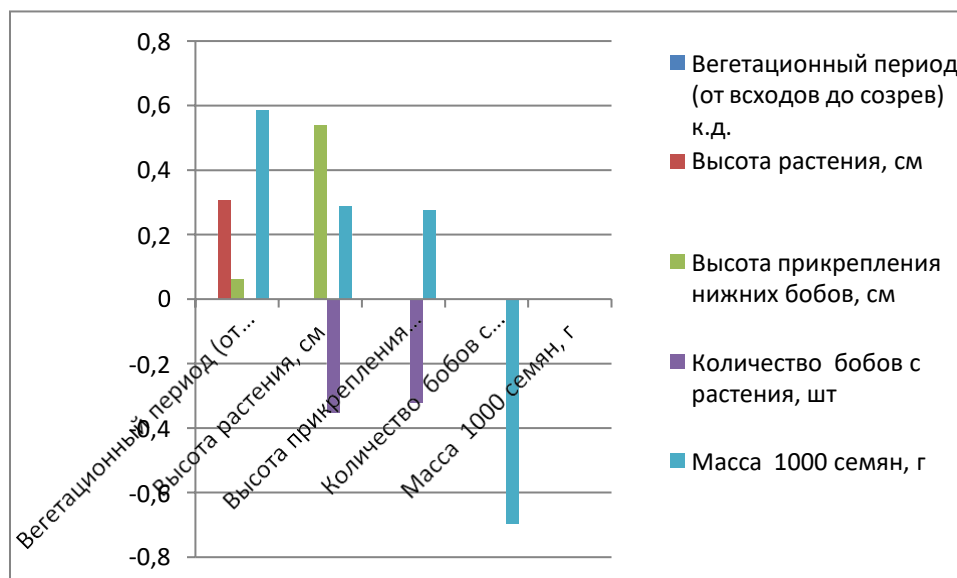


Рисунок 2 – Коэффициенты корреляции в условиях орошения

В исследованиях Токлу и других авторов отмечена значимая взаимосвязь между количеством и массовыми признаками у семян местных генотипов чечевицы [16]. С увеличением количество бобов проявляется в уменьшении массы 1000 семян (рис.1 и 2).

Полученные результаты изучения коллекции чечевицы особенностей взаимосвязей основных хозяйственно-ценных морфологических признаков чечевицы, дополняют и расширяют знания, которые могут быть использованы в селекционном процессе. Закономерность корреляции массы 1000 семян исследованных сортообразцов дает возможность повысить значения данного признака.

Выводы. По проведенному анализу в полуобеспеченной богаре по высоте растения по признаку большая часть сортообразцов относятся к среднестеблевым, в условиях орошения выделились следующие сортообразцы: К-2849; LC046000213L; LC04600023L; К-1975; 39119; 23209, 4605.

По признаку высокое прикрепление нижних бобов в полуобеспеченной богаре выделились образцы: К-2849; 39229; 23202; LC046000170L; LC046000213L; 39119; 31215; LC046000223L, в условиях орошения выделились образцы: LC04600068L; 4605; LC046000170L; 39119; LC04600023L.

По степени проявления количество бобов растения в полуобеспеченной богаре выделились следующие сортообразцы: LC046000223L, 23208, LC04600068L, 23108, К-184, 39203, 39113, К-2849, 39119, LC04600017L, 39126, LC046000156L, 31215, в условиях орошения 23208, К-184, 23108, 39229, 39203, К-1975, К-2017, LC04600017.

По массе 1000 семян в полуобеспеченной богаре в крупносемянной группе выделились сортообразцы : 4605; 31215; LC046000103L; LC046000270L; LC046000213L; LC046000202L; LC046000170L; К-2849. В группе мелкосемянных: К-2017; 39229; 39203; 39113, в условиях орошения крупносемянной: 4605; LC046000103L; 39227; LC046000202L; LC046000170L; LC046000246L, в группе мелкосемянных сортообразцов выделились: К-2017; 39113; 39229; 39203.

Созданная коллекция исходных форм позволяет проводить оценку, браковку и отбор, выделяя при этом ценные сортообразцы, которые, в свою очередь, могут использоваться в дальнейшей селекционной работе по созданию новых сортов чечевицы. На различных этапах селекционного процесса имеется ценный исходный материал, позволяющий успешно решать поставленные задачи многоплановой селекции.

Итак, проведенный анализ показал степень взаимосвязи некоторых элементов взаимосвязь между хозяйственно ценными признаками, подтверждена положительная корреляция между высотой растения и высотой прикреплением нижнего боба (в полуобеспеченной богаре $r=0,41$, в условиях орошения $r=0,54$). В условиях полуобеспеченной богаре была зафиксирована корреляция между вегетационным периодом и массой 1000 семян $r=0,59$. Выявлена отрицательная корреляция количеством бобов и массой 1000 семян - $r=-0,43$ и количеством бобов и массой 1000 семян $r=-0,69$, что позволяет более целенаправленно проводить отбор в селекционном процессе.

Необходимо включить в селекционные программы выделенные сортообразцы чечевицы для усиления желательных признаков и свойств будущих новых сортов.

Работа выполнена в рамках ПЦФ МСХ РК по бюджетной программе 267 (BR10765000): «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зернобобовых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

Литература:

[1] **Кондыков, И.В.** Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (обзор) / И.В. Кондыков // Зернобобовые и крупяные культуры., – 2012. – №2. – С. 13 – 20.

- [2] Экспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр". [Электронный ресурс]. URL: www.ab-centre.ru. (дата обращения: 12.11.2022).
- [3] **Jitendra Kumar**, Debjyoti Sen Gupta, Michael Baum, Rajeev K. Varshney, Shiv Kumar. Genomics-assisted lentil breeding: Current status and future Strategies. REVIEW. – Legume Science., 2021;3:e71. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/leg3.71>
- [4] **Ракина, М.С.** Оценка образцов чечевицы из мирового генофонда коллекции ВИР по экологической пластичности основных показателей качества семян / Ракина М.С. // Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции., 2014. С. 339-345.
- [5] **Зотиков, В.И.** Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений / Зотиков В.И., Полухин А.А., Грядунова Н.В. и др. // Зернобобовые и крупяные культуры., - 2020. - № 4 (36). – С. 5-17. Международный научно-исследовательский журнал ▪ №1 (115) ▪ Часть 1 ▪ Январь 143
- [6] **Пимонов, К.И.** Исходный материал для селекции чечевицы в условиях Ростовской области РФ / Дворянинов С.А., Сорокина И.Ю., Пимонов К.И.// Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства. Материалы международной научнопрактической конференции., - 2019. – С. 185-196.
- [7] **Огородцева, Ю.С.** Коллекция чечевицы как источник исходного материала для ее селекции в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Ю.С. Огородцева, Е.Н. Океанова // Сборник материалов XXIII научно-технической студенческой конференции., 2017. С. 79 - 82.
- [8] **Anil Kumar**, Yadav P., Seema, R.R., Kumar, A., Kushwaha, Md.H., Rashid, Tarannum N. Lentil Breeding: Present State and Future Prospects//International Journal of Environment and Climate Change, Page 122-132. – March, 2022. <https://journalijecc.com/index.php/IJECC/article/view/30710/57643>
- [9] Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зернобобовых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана (ежегодный)/ АО «Нац. центр научно-техн. информ.»: рук. Кудайбергенов М.С. – Алматы, 2022. – 247с. – Инв. № BR10765000
- [10] **Вишнякова, М.А.**, Буравцева Т.В., Булынецов С.В. и др. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: метод. указ. – СПб.: ВИР, 2010. – 142 с.
- [11] **Корсаков, Н.И.**, Макашева Р.Х., Адамова О.П. Методика изучения коллекции зернобобовых культур. – Л.: ВИР, 1968. – 175 с.
- [12] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
- [13] **Маракаева, Т.В.** Чечевица – перспективная зернобобовая культура / Т.В. Маракаева // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов омского Прииртышья: материалы Национальной научно-практической конференции, посвящ. 90-летию ботанического сада Омского ГАУ. Омск, 2017. С. 158–161.
- [14] **Luthra**, and P. C. Sharma. Correlation and path analysis in lentils., Department of Agricultural Botany, Meerut University, India, Lens Newsletter Vol. 17, no. 2, 1990.
- [15] **Sepetoğlu, H.** Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Universitesi Ziraat Fakultesi Yayınları, No: 24, İzmir., 1994.
- [16] **Toklu, F.**, Bicer, B.T., Karakoy, T., 2009. Agro-morphological characterization of the Universitesi Turkish lentil landraces. African Journal of Biotechnology, 8(17):4121–4127.
- [17] **Gupta, A**, Sinha MK, Mani VP, Dube SD., 1996. Classification and Genetic Diversity in Lentil Germplasm. Lens Newsletter. Vol: 23, No: I/2, Icarda
- [18] **Saxena, M.C.** Agronomy of lentils. In: C. Webb and G. Hawtin (eds.), Lentils. C.A.B., London, UK., p. 111–130, 1981.
- [19] **Варлахов, М.Д.**, Перспективы селекции чечевицы в условиях Нечерноземья // Сборник научных статей научно-методического координационного совещания. – Орел, 1996. – С. 127-129.
- [20] **Saikenova, A.Sh.**, Kudaibergenov M.S., Nurgassenov T.N., Saikenov B.R., Didorenko S.V. Crop Yield and Quality of Lentil Varieties in the Conditions of the Southeast of Kazakhstan // Journal of Biological Sciences., – 2021. – Vol. 21, №1. – P. 33-40.

[21] **Сайкенова, А.Ж.**, Нургасенов Т.Н., Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В., Сайкенов Б.Р. Изучение сортообразцов чечевицы в условиях Алматинской области // Издәністер, нәтижелер-Исследования, результаты. – 2019. - №2(82). – С. 250-255.

[22] **Сорокина, И.Ю.**, Кумачева В.Д. Изучение коллекционных образцов чечевицы для создания новых сортов в условиях Юга России. // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 1-1 (115). С. 140-143.

[23] **Сайкенова, А.Ж.**, Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В. Экологическое изучение сортообразцов чечевицы в условиях Алматинской области // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агронауки в условиях адаптации к глобальному изменению климата», посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика НАН РК и АСХН РК Мейірман Ғалиолла Төлендіұлы (17-18 июня 2021 года) – С.270-271.

[24] **Маракаева, Т.В.** Исходный материал для селекции чечевицы в Омской области // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ., – 2019. - №2 (17) апрель – июнь. – URL <http://ejournal.omgau.ru/images/issues/2019/2/00723.pdf>. - ISSN 2413-4066

[25] **Кондыков, И.В.**, Янова А.А., Чувашева Е.С., Кондыкова Н.Н. Особенности взаимосвязей и варьирования хозяйственно ценных признаков чечевицы. // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки., 2010. № 2. С. 248-251.

[26] **Сайкенова, А.Ж.**, Нургасенов Т.Н., Кудайбергенов М.С., Сайкенов Б.Р. Выраженность хозяйственно ценных признаков сортообразцов чечевицы в условиях Юго-Востока Казахстана. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы развития земледелия и растениеводства», посвященный 85-летию Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, 2019г., с. 239-243.

[27] **Маракаева, Т.В.** Корреляция основных селекционных признаков семенной продуктивности образцов чечевицы. // Вестник Омского государственного аграрного университета., 2019. № 2 (34). С. 50-56.

[28] **Дидоренко, С.В.**, Сагит И., Абилдаева Ж.Б., Касенов Р.Ж., Далибаева А.М. Создание неосыпающихся линий сои в условиях юго-востока Казахстана. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022; 1(41):21-29. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-1-21- 29

References:

[1] **Kondykov, I.V.** Kul'tura chechevicy v mire i Rossijskoj Federacii (obzor) / I.V. Kondykov // Zernobobovye i krupyanye kul'tury., – 2012. – №2. – S. 13 – 20. [in russian]

[2] Экспертно-аналитический центр агробизнеса "АВ-Centr". [Elektronnyj resurs]. URL: www.ab-centre.ru. (data obrashcheniya: 12.11.2021). [in russian]

[3] **Jitendra Kumar**, Debjyoti Sen Gupta, Michael Baum, Rajeev K. Varshney, Shiv Kumar. Genomics-assisted lentil breeding: Current status and future Strategies. REVIEW. – Legume Science., 2021;3:e71. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/leg3.71> [in English]

[4] **Rakina, M.S.** Ocenka obrazcov chechevicy iz mirovogo genofonda kollekcii VIR po ekologicheskoj plastichnosti osnovnyh pokazatelej kachestva semyan / M.S. Rakina // Tendencii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v sovremennoj Rossii. Sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii., 2014. S. 339-345. [in russian]

[5] **Zotikov, V.I.** Razvitie proizvodstva zernobobovyh i krupyanyh kul'tur v Rossii na osnove ispol'zovaniya selekcionnyh dostizhenij / V.I. Zotikov, A.A. Poluhin, N.V. Gryadunova i dr. // Zernobobovye i krupyanye kul'tury., - 2020. - №4 (36). – S. 5-17. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal ▪ № 1 (115) ▪ CHast' 1 ▪YAnvar' 143 [in russian]

[6] **Pimonov, K.I.** Iskhodnyj material dlya selekcii chechevicy v usloviyah Rostovskoj oblasti RF / S.A. Dvoryaninov, I.YU. Sorokina, K.I. Pimonov // Resursosberezhenie i adaptivnost' v tekhnologiyah vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur i pererabotki produkcii rastenievodstva. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoprakticheskoj konferencii. – 2019. – S. 185-196. [in russian]

[7] **Ogorodceva, YU.S.** Kollekcija chechevicy kak istochnik iskhodnogo materiala dlya ee selekcii v usloviyah yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri / YU.S. Ogorodceva, E.N. Okeanova // Sbornik materialov XXIII nauchno-tekhnicheskoy studencheskoj konferencii., 2017. S. 79 – 82. [in russian]

- [8] **Anil Kumar**, Yadav, P., Seema, R.R. Kumar, A. Kushwaha, Md. H. Rashid, N. Tarannum. Lentil Breeding: Present State and Future Prospects//International Journal of Environment and Climate Change, Page 122-132. – March 2022. <https://journalijecc.com/index.php/IJECC/article/view/30710/57643> [in English]
- [9] Sozdanie vysokoproduktivnyh sortov i gibridov zernobobovyh kul'tur na osnove dostizhenij biotekhnologii, genetiki, fiziologii, biohimii rastenij dlya ustojchivogo ih proizvodstva v razlichnyh pochvenno-klimaticheskikh zonah Kazahstana (ezhegodnyj)/ AO «Nac. centr nauchno-tekh. inform.»: ruk. Kudajbergenov M.S. – Almaty, 2022. – 247s. – Inv. № BR10765000. [in russian]
- [10] **Vishnyakova, M.A.**, Buravceva T.V., Bulyncev S.V. i dr. Kollekcija mirovyh geneticheskikh resursov zernovyh bobovyh VIR: popolnenie, sohranenie i izuchenie: metod. ukaz. – SPb.: VIR, 2010. – 142 s. [in russian]
- [11] **Korsakov, N.I.**, Makasheva R.H., Adamova O.P. Metodika izucheniya kollekcii zernobobovyh kul'tur. – L.: VIR, 1968. – 175 s. [in russian]
- [12] **Dospikhov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – M.: Kniga po Trebovaniyu, 2012. – 352 s. [in russian]
- [13] **Marakaeva, T.V.** Chechevica – perspektivnaya zernobobovaya kul'tura / T.V. Marakaeva // Raznoobrazie i ustojchivoe razvitie agrobiocenozov omskogo Priirtysh'ya: materialy Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashch. 90-letiyu botanicheskogo sada Omskogo GAU. Omsk, 2017. S. 158–161. [in russian]
- [14] Luthra and P.C. Sharma. Correlation and path analysis in lentils., Department of Agricultural Botany, Meerut University, India, Lens Newsletter Vol. 17, no. 2, 1990. [in English]
- [15] **Sepetoğlu, H.** Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Universitesi Ziraat Fakultesi Yayınları, No: 24, İzmir., 1994. [in English]
- [16] **Toklu, F.**, Bicer, B.T., Karakoy, T., 2009. Agro-morphological characterization of the Universitesi Turkish lentil landraces. African Journal of Biotechnology, 8(17):4121–4127. [in English]
- [17] **Gupta A**, Sinha MK, Mani VP, Dube SD., 1996. Classification and Genetic Diversity in Lentil Germplasm. Lens Newsletter. Vol: 23, No: I/2, Icarda [in English]
- [18] **Saxena M.C.** Agronomy of lentils. In: C. Webb and G. Hawtin (eds.), Lentils. C.A.B., London, UK., p. 111–130, 1981. [in English]
- [19] **Varlahov M.D.**, Perspektivy selekcii chechevicy v usloviyah Nechernozem'ya // Sbornik nauchnyh statej nauchno-metodicheskogo koordinacionnogo soveshchaniya. – Orel, 1996. – S. 127-129. [in russian]
- [20] **Saikenova, A.Sh.**, Kudaibergenov M.S., Nurgassenov T.N., Saikenov B.R., Didorenko S.V. Crop Yield and Quality of Lentil Varieties in the Conditions of the Southeast of Kazakhstan // Journal of Biological Sciences. – 2021. – Vol. 21, №1. – R. 33-40. [in English]
- [21] **Sajkenova, A.ZH.**, Nurgasenov T.N., Kudajbergenov M.S., Didorenko S.V., Sajkenov B.R. Izuchenie sortoobrazcov chechevicy v usloviyah Almatinskoj oblasti // Izdenister, natizheler-Issledovaniya, rezul'taty. – 2019. - №2(82). – S. 250-255. [in russian].
- [22] **Sorokina, I.YU.**, Kumacheva V.D. Izuchenie kollekcionnyh obrazcov chechevicy dlya sozdaniya novyh sortov v usloviyah YUga Rossii. // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal., 2022. № 1 – 1 (115). S. 140-143.
- [23] **Sajkenova, A.ZH.**, Kudajbergenov M.S., Didorenko S.V. Ekologicheskoe izuchenie sortoobrazcov chechevicy v usloviyah Almatinskoj oblasti // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye problemy agronauki v usloviyah adaptacii k global'nomu izmeneniyu klimata», posvyashchennoj 75-letiyu doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora, akademika NAN RK i ASKHN RK Mejirman Faliolla Tolendiuly (17-18 iyunya 2021 goda) – S.270-271.
- [24] **Marakaeva, T.V.** Iskhodnyj material dlya selekcii chechevicy v Omskoj oblasti // Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU. – 2019. - №2 (17) aprel' - iyun'. - URL <http://ejournal.omgau.ru/images/issues/2019/2/00723.pdf>. - ISSN 2413-4066
- [25] **Kondykov, I.V.**, YAnova A.A., CHuvashева E.S., Kondykova N.N. Osobennosti vzaimosvyazey i var'irovaniya hozyajstvenno cennyh priznakov chechevicy. // Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye, tekhnicheskie i medicinskie nauki., 2010. № 2. S. 248-251.
- [26] **Sajkenova, A.ZH.**, Nurgasenov T.N., Kudajbergenov M.S., Sajkenov B.R. Vyrazhennost' hozyajstvenno cennyh priznakov sortoobrazcov chechevicy v usloviyah YUgo-Vostoka Kazahstana //

Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Dostizheniya i perspektivy razvitiya zemledeliya i rasteniyevodstva», posvyashchennyj 85-letiyu Kazahskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zemledeliya i rasteniyevodstva, 2019g., s. 239-243.

[27] **Marakaeva, T.V.** Korrelyaciya osnovnyh selekcionnyh priznakov semennoj produktivnosti obrazcov chechevicy. // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta., 2019. № 2 (34). S. 50-56.

[28] **Didorenko, S.V.**, Sagit I., Abildaeva ZH.B., Kasenov R.ZH., Dalibaeva A.M. Sozдание neosypayushchihsya linij soi v usloviyah yugo-vostoka Kazahstana. // Zernobobovye i krupyanye kul'tury., 2022; 1(41):21-29. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-1-21- 29

ЖАСЫМЫҚ СОРТ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ШАРУАШЫЛЫҚ-БАҒАЛЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫС ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Сайкенова А.Ж., PhD, ғылыми қызметкер
Кудайбергенов М.С., биология ғылымдарының докторы
Қанатқызы М., магистр, ғылыми қызметкер

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

Андатпа. Мақалада Алматы облысының жартылай қамтамасыз етілген тәлімді жер және суару жағдайында жасымық сортүлгілерінің зерттеу нәтижелері берілген. Жасымықтың даму фазалары мен өнімділік белгілері бойынша зерттеу деректері келтірілген. Деректер бойынша, кейбір элементтердің өзара байланыс дәрежесі бойынша талдау жүргізілді, белгілер арасындағы оң және теріс тәуелділік расталды. Жүргізілген талдау кейбір элементтердің өзара байланысының дәрежесін көрсетті шаруашылық құнды белгілер арасындағы корреляция, өсімдіктің биіктігі мен төменгі бұршақтың бекітілу биіктігі арасындағы оң байланыс расталды (қамтамасыз етілген тәлімді жер $r=0,41$, суару жағдайында $r=0,54$). Кейбір элементтердің өзара байланыс дәрежесіне сәйкес, қамтамасыз етілген тәлімді жер жағдайында вегетациялық кезең мен 1000 дәнінің салмағы $r=0,59$ арасындағы корреляция тіркелді. Бұршақ саны мен 1000 дәнінің массасы - $r=-0,43$ және бұршақ саны мен 1000 дәнінің массасы $r=-0,69$ арасында теріс корреляция анықталды, бұл зерттеу селекция процесінде мақсатты түрде іріктеуге мүмкіндік береді. Алматы облысында жасымық бойынша іріктелген селекциялық материал құрылатын сорттардың өнімділігін арттыруға ықпал ететін болады. Өнімділік элементтері бойынша және механикаландырылған жинауға жарамдылығы бойынша аймақтың 2 жағдайында бөлінген перспективалы сорт үлгілері аймақтағы одан әрі дақылдың көзі ретінде ұсынылады.

Тірек сөздер: жасымық, үлгі, вегетациялық кезең, корреляция.

FEATURES OF INTERRELATIONS OF ECONOMIC-VALUABLE TRAITS IN LENTIL VARIETIES

A.Zh. Saikenova, PhD, researcher
M.S. Kudaibergenov, doctor of biological sciences, head of the laboratory of legumes and corn.
M. Kanatkyzy, master, researcher

Kazakh research institute of agriculture and plant growing, Almalybak village, Republic of Kazakhstan

Annotation. As a result of the study, a collection of lentil samples was studied in conditions of semi-secured bogara and irrigation of the Almaty region. According to the phases of development and signs of productivity of lentils, research data are given. According to the data, a positive and negative relationship between the signs was confirmed.

The analysis showed the degree of interrelation of some elements of the correlation between economically valuable traits, confirmed a positive relationship between the height of the plant and the attachment of the lower bean (in semi-secured bogara $r = 0.41$, in irrigation conditions $r = 0.54$). according

to the degree of interrelation of some elements, a correlation between the growing season and the mass of 1000 seeds $r = 0.59$ was recorded in the conditions of semi-secured bogare. A negative correlation was found between the number of beans and the mass of 1000 seeds - $r=-0.43$ and the number of beans and the mass of 1000 seeds $r=-0.69$, which allows for more purposeful selection in the breeding process. The selected breeding material for lentils in the Almaty region will contribute to increasing the yield of the varieties being created. The selected promising cultivars in 2 conditions of the zone in terms of yield elements and suitability for mechanized harvesting will be recommended as sources for further culture in the region.

Keywords: lentil, sample, growing season, correlation.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Дукеева А.К., магистр сельскохозяйственных наук, докторант
dukeev-ka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3635-5885>

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

Аннотация. Перспектива развития сельского хозяйства в Казахстане набирает огромные темпы. Идет развитие диверсификации сельского хозяйства, увеличиваются площади и под масличные культуры. На сегодняшний день одной из перспективных и востребованных масличных культур является подсолнечник, площади возделывания которого увеличиваются с каждым годом. Также подсолнечное масло является самым востребованным продуктом среди населения республики. Отсюда возникает вопрос повышения урожайности подсолнечника, включая различные технологии возделывания, тем самым адаптируя их к агрометеорологическим и почвенным показателям региона возделывания. Цель данной работы заключалась в том, чтобы сравнительно изучить и оценить влияние минеральных удобрений на урожайность и масличность подсолнечника на Севере Казахстана. Эксперимент проводился в ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» с южными маломощными черноземными почвами. Учеты и наблюдения за ростом и развитием подсолнечника проводились с использованием современных методических рекомендации. Агротехника возделывания подсолнечника в опытах рекомендованная для зоны исследования. Изучали разные варианты использования минеральных удобрений. В работе сделан вывод о важности совмещенного использования минеральных удобрений по схеме $N_{40}P_{40}$ осень + $N_{20}P_{20}$ весной при посеве + $N_{10}P_{10}$ подкормка в условиях зоны исследований увеличило урожайность и сбор масла подсолнечника до 1,34 т/га и 0,65 т/га. Указанные улучшения качества и увеличения продуктивности подсолнечника как основной масличной культуры имеют значительное значение для продовольственной безопасности и ведения устойчивого сельского хозяйства в Северном Казахстане.

Ключевые слова: подсолнечник, минеральные удобрения, сроки и способы внесения удобрений, масличность, структура урожая, урожайность

Введение: После сои, арахиса и рапса подсолнечное масло является четвертым по значимости растительным маслом в мировой торговле с годовым производством подсолнечника около 18 миллионов тонн и посевной площадью более 47 миллионов га. Поскольку подсолнечник относительно устойчив к засухе и эффективно использует питательные вещества почвы благодаря своей хорошо развитой и глубоко проникающей корневой системе, его обычно выращивают в засушливых и полусухих странах [1].

По данным Министерства сельского хозяйства Казахстана, в 2022 году посевные площади под подсолнечник увеличились до 1 млн га и фермеры намолотили порядка 1,2 млн тонн, что практически в 2 раза больше прошлогодних показателей [2].

Во всем мире подсолнечник в основном производится для получения масла. Концентрация масла (обычно выражаемая в процентах от сухой массы семян) в основном определяет промышленный выход зерна. Соответственно, как урожайность семян, так и процентное содержание масла имеют важное значение для производителей, чтобы максимизировать валовой доход [1].

Для повышения урожайности подсолнечника важное значение имеет улучшение агротехники данной культуры посредством подбора более адаптированных гибридов для агроклиматической зоны возделывания культуры, очень важно регулирование режима

питания посредством минеральных удобрений, а также подбор оптимальных приемов основной обработки почвы под посевы подсолнечника[3, 4].

Подсолнечник имеет широкую адаптационную среду и требуют полных солнечных участков, но в своем росте не подвержены влиянию фотопериодизма. Неорганические компоненты удобрений, такие как NPK являются необходимыми питательными веществами для роста растений и повышения урожайности подсолнечника[5]. Сбалансированное удобрение играет важную роль в обеспечении питательными веществами, необходимыми для достижения максимального роста подсолнечника [6]. Уровень NPK удобрения влияет не только на вегетативную массу растения, а так же и на урожайность подсолнечника[7]. Количество азота и калия оказывало значительное влияние на высоту растений, биологическую урожайность, выход семян и содержание масла в семенах[8]. Внесение азота и фосфора также способствовало росту и урожайности. При внесении N удобрений из расчета 60 кг га-1 получен самый высокий урожай семян и масла[9]. В исследованиях при 200 кг/га-1 N удобрений отмечено увеличение максимального количества наполненных семян, масла и содержания белка [10, 11].

В системе возделывания подсолнечника было установлено, что критическими фазами поступления питательных веществ являются период роста, формирование первой настоящей пары листьев, фаза формирования соцветия и фактическое цветение [12, 13]. Для получения 100 кг семян подсолнечника некоторые авторы рекомендуют использовать 1,8–3,5 кг азота (N), 0,29–0,27 кг фосфора (P₂O₅) и 0,38–1,65 кг калия (K₂O) [14], а по данным других авторов, 4-6 кг азота (N), 1,5–2,3 кг фосфора (P₂O₅) и 7,5–12 кг калия (K₂O) [15]. Однако, научные исследования по различным схемам применения минеральных удобрений в условиях Северного Казахстана все еще не достаточны, что послужило включению данного вопроса в схему исследований.

В связи с практическим отсутствием исследований касательно использования минеральных удобрений под посевы подсолнечника в цели исследований был включен вопрос сравнительного изучения разных способов внесения минеральных удобрений на продуктивность подсолнечника в Костанайской области.

Материал и методы исследования. Для решения поставленной цели полевые исследования проведены в 2020-2022 годах в ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» (Республика Казахстан, Костанайская область, Костанайский район, с. Заречное).

Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок – систематическое.

Схемы опытов соответствовали к предъявляемым требованиям согласно действующих методик [16].

Почва опытного участка - южный маломощный чернозем в комплексе с солонцами до 10%. Мощность гумусового горизонта (А+В) равна 41-45 см. Вскипают от HCl с 85см, выделение карбонатов с той же глубины. Содержание гумуса 3,0-3,2%. Почва опытного участка в слое 0-20 см содержит валового азота - 0,15-0,16%, фосфора - 0,10-0,13%.

В опытах фенологические наблюдения, биометрические измерения и лабораторные анализы определения качества урожая подсолнечника проводили по принятым современным методам [16, 17].

Организация наблюдений за наступлением фенологических фаз, учетов за ростом и развитием (высота, густота посевов, структура урожая) подсолнечника проводились по методической рекомендации [16]. Учет фенологии позволил определить прохождение основных фаз развития культур, особенно время наступления полного цветения при разных технологиях, продолжительность цветения, физиологическое созревание, так как от этого зависел успех уборки.

В исследованиях устанавливали основные фазы роста и развития подсолнечника: всходы, 3-4 листа, образование корзинки, цветение, созревание.

Изучение динамики роста (высота) позволил определить период наиболее интенсивного роста. Высоту растений подсолнечника определяли в 10 местах делянки в 2-х несмежных повторностях опыта.

Подсчет густоты стояния растений по всходам и перед уборкой позволил установить влияние изучаемого фактора на состояние всходов и выпадение растений во время вегетации. Густоту всходов и количество сохранившихся к уборке растений определяли путем подсчета всходов и растений подсолнечника перед уборкой на 4-х постоянных площадках размером в 2-х несмежных повторностях опыта.

Структуру урожая подсолнечника определяли путем разбора 10 растений с делянки на составляющие части.

Биологическую урожайность подсолнечника устанавливали путем подсчета количества сохранившихся растений к уборке, количества зерен в корзинке и массы 1000 семян. Содержание масла в семенах подсолнечника определяли экстракционным методом путем извлечения сырого жира из семян соответствующим растворителем в аппарате Сокслета [17].

Агротехника в опыте принятая для Костанайской области. Предшественник - пшеница. Осенью проводили вспашку плугом ПЛН 5-35 на глубину 27-30 см. Весной с целью выравнивания поверхности почвы и закрытия влаги проводили боронование и механическую предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян. До появления всходов подсолнечника весной вносили почвенный глифосатсодержащий гербицид Раундап (2 л/га).

Изучался гибрид подсолнечника Пионер. Посев проводился сеялкой СУПН-8 с междурядьем 70 см, в оптимальные сроки. Норма высева гибридов 50 тыс. всхожих семян на 1 га. глубина закладки семян 6-8 см.

Из минеральных удобрений применяли NH_4NO_3 (ammonium nitrate) and $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ (double superphosphate).

Учет урожайности подсолнечника проводили методом сплошного обмолота комбайном Сампо 130.

Урожайность приводили к стандартной влажности (10%) и чистоте (100%).

Полученные научные данные подверглись статистической обработке методом однофакторного дисперсионного анализа [18].

Результаты. В исследованиях на рост и развитие подсолнечника значительное влияние оказывали сложившиеся погодные условия периода вегетации (Таблица 1).

Таблица 1 – Погодные условия в период вегетации подсолнечника за 2020-2022 годы, (данные метеостанции г.Костанай)

Годы	Месяцы			
	Май	Июнь	Июль	Август
Среднемесячная температура воздуха, °С				
2020	17.2	17.8	23.3	19.8
2021	20.0	20.8	21.3	22.2
2022	13.7	18.6	21.6	20.1
Средне многолетние данные за 10 лет	13.7	20.0	20.9	18.9
Сумма осадков, мм				
2020	80.6	23.1	17.4	69.5
2021	5.5	13.7	103.5	5.4
2022	53.4	21.1	81.2	15.0
Средне многолетние данные за 10 лет	36.0	35.0	56.0	35.0

Как показывают данные погодных условий, из всех изученных сельскохозяйственных годов наиболее благоприятным для формирования более высокой урожайности при высокой масличности подсолнечника были условия 2022 года.

В период всходов (май месяц) наиболее благоприятный режим по влажности и температуре сложились в условиях 2020 года. Осадки, выпавшие в мае месяце в объеме 80,6 мм способствовали образованию дружных всходов подсолнечника.

Наиболее критическим периодом по влаге для подсолнечника является период образования корзинки и цветения, т.е. июль месяц календарного года. Поэтому, равномерные осадки, выпавшие в июле месяце 2022 года в количестве 81,2 мм при оптимальном температурном режиме 21,6⁰С способствовали формированию более высокой урожайности подсолнечника. За 2022 год уровень осадков за июль месяц превысила многолетнюю уровень на 25,2 мм.

В условиях 2021 года, осадки в количестве 103,5 мм выпали после прохождения фазы цветения подсолнечника (на 47,5 мм больше многолетнего уровня), поэтому данная культура почти не использовала указанный объем атмосферной влаги.

В 2020 году в период образования корзинки – цветения подсолнечника, т.е. в июле месяце выпала всего 17,4 мм осадков на фоне высоких температур (23,3⁰С), что значительно снизило продуктивность и показатели качества подсолнечника.

Согласно цели исследований в 2020-2022 годах в условиях Костанайской области были изучены 4 варианта минеральных удобрений, применяемых на фоне основного осеннего внесения N₄₀P₄₀ разные варианты предпосевных удобрений.

В исследованиях по данным подсчетом наиболее низкая полевая всхожесть подсолнечника (86,69%) и наиболее низкая сохранность растений за период всходы-уборка (76,77%) установлены на контрольном варианте, т.е. при применений как основного минерального удобрения N₄₀P₄₀ осенью и в дозе N₁₀P₁₀ весной при посеве.

Наиболее высокая полевая всхожесть подсолнечника в опыте №2 установлена на варианте N₄₀P₄₀ фон осень + N₃₀P₃₀ весной при посеве – 88,41%. При использовании в качестве предпосевого удобрения N₂₀P₂₀ полевая всхожесть подсолнечника была на уровне 87,42% или при густоте 43,71 тыс.растений на 1 гектар.

На фоне применения минеральных удобрений наряду с формированием продуктивного агрофитоценоза, важное значение имеет сохранить полученные всходы до уборки урожая. В исследованиях, наиболее высокая сохранность взошедших (43,43 тыс.штук) растений к уборке установлена при внесении N₄₀P₄₀ фон осень и N₂₀P₂₀ весной при посеве, а также при внекорневой подкормке подсолнечника в период вегетации минеральными удобрениями в дозе N₁₀P₁₀ – 80,51%.

По сохранности растений подсолнечника в агрофитоценозах варианты 2 и 3 с дозами предпосевого внесения минеральных удобрений N₂₀P₂₀ и N₃₀P₃₀ занимали промежуточное положение. В указанных вариантах сохранность растений подсолнечника за период всходы-уборка на уровне 78,38-79,86% или по сравнению с контрольным вариантом больше на 1,61-3,09%, в этих посевах к уборке в 1 гектаре посева сохранились 34,26-35,30 тыс. штук растений подсолнечника.

В проведенных исследованиях разные варианты использования минеральных удобрений по разному влияли на высоту посевов подсолнечника. Если на контроле (N₄₀P₄₀ фон осень + N₁₀P₁₀ весной при посеве) высота растений подсолнечника в фазу цветения составила 126,37 см, то увеличение предпосевого удобрения до N₂₀P₂₀ способствовало увеличению роста растений подсолнечника до 135,61 см или на 9,24 см.

При дальнейшем повышении дозы минерального питания до N₃₀P₃₀ высота посевов подсолнечника составила 139,15 см или на 12,78 см выше по сравнению с высотой посевов контрольного варианта.

Для роста растений подсолнечника более оптимальным был вариант использования $N_{40}P_{40}$ осенью + $N_{20}P_{20}$ весной при посеве, а также проведение подкормки подсолнечника в период вегетации минеральными удобрениями в дозе $N_{10}P_{10}$. В таком сочетании минеральное питание способствовало увеличению высоты посевов подсолнечника в фазу цветения до 145,28 см, а в дальнейшем в фазы налива-созревания до 148,70 см или больше по сравнению с контролем на 18,91 и 19,48 см (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Наблюдения за подсолнечником в фазу цветения, вариант – $N_{40}P_{40}$ фон осень + $N_{20}P_{20}$ весной при посеве + $N_{10}P_{10}$ подкормка

Для получения более качественного и продуктивного урожая важное значение имеет формирования нормальных показателей структуры урожая подсолнечника: густоты посевов, диаметра корзинки, количества семян в корзинке и массы 1000 семян.

Как показали данные исследований, в исследованиях, проведенных в условиях Костанайской области разные дозы предпосевных минеральных удобрений по разному повлияли на формирования структурных элементов урожайности. При этом, наиболее высокие показатели элементов структуры урожая были сформированы на варианте 4, где в осенний период применяли $N_{40}P_{40}$ плюс $N_{20}P_{20}$ весной при посеве и совмещали подкормку в период вегетации подсолнечника в дозе $N_{10}P_{10}$. В указанном варианте густота посевов подсолнечника составила 35,21 тыс.штук на 1 гектар, превысив контроль на 1,93 тыс.штук или на 5,80% (Таблица 2).

Если контроле диаметр корзинки подсолнечника в среднем за 3 года (2020-2022гг) составила 15,90 см, то другие варианты использования минеральных удобрений в весенний период при посеве способствовали увеличению диаметра корзинки подсолнечника на 1,50-3,33 см, а при дополнительном внесении минеральных удобрений в подкормку в

вегетационный период подсолнечника диаметр корзинки составил 21,19 см с превышением диаметра корзинки подсолнечника, выращенного на контрольном варианте на 5,29 см.

В наиболее оптимальном варианте использования минерального питания количество семян в корзинке увеличился до 1001 штук с массой 1000 семян 37,42 г. Напротив, эти показатели на растениях подсолнечника контрольного варианта были на уровне 909 штук семян при массе 1000 семян 33,51 г.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на показатели элементов структуры урожая подсолнечника, среднее за 2020-2022 годы

Варианты норм минеральных удобрений	Густота посевов, тыс.шт/га	Диаметр корзинки, см	Количество семян в корзинке, шт	Масса 1000 семян, г
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₁₀ P ₁₀ весной при посеве (Контроль)	33,28	15,90	909	33,51
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₂₀ P ₂₀ весной при посеве	34,26	17,43	945	35,62
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₃₀ P ₃₀ весной при посеве	35,30	19,23	974	36,89
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₂₀ P ₂₀ весной при посеве + N ₁₀ P ₁₀ подкормка	35,21	21,19	1001	37,42
HCP ₀₅	0,05	0,06	4,7	0,02

Варианты использования минеральных удобрений при посеве в дозах N₂₀P₂₀ и N₃₀P₃₀ при посеве подсолнечника по показателям элементов структуры урожая заняли промежуточное положение.

Результаты статистической обработки данных структуры урожая подсолнечника указывает на достоверные различия по вариантам использования минеральных удобрений на уровне 95%.

По данным исследований 2020-2022 годов при применении минеральных удобрений наиболее высокая продуктивность подсолнечника по урожайности, по сбору масла и масличности установлена на варианте совмещенного применения минеральных удобрений осенью как основное удобрение в дозе N₄₀P₄₀, при посеве в дозе N₂₀P₂₀ и при вегетации подсолнечника в подкормку в дозе N₁₀P₁₀. В указанном варианте урожайность подсолнечника составила 1,34 т/га при масличности 48,60%, превысив по данным показателям контрольный вариант на 0,32 т/га по урожайности и на 0,24% по масличности. Сбор масла подсолнечника на лучшем варианте применения минеральных удобрений также составил 0,65 т/га с превышением данных контроля на 0,16 т/га или на 32,65% (Таблица 3).

На фоне основного внесения минеральных удобрений N₄₀P₄₀ варианты использования минеральных удобрений при посеве подсолнечника в рядки в дозах N₂₀P₂₀ и N₃₀P₃₀ обеспечили урожайность подсолнечника на уровне 1,17-1,29 т/га, сбор масла 0,57-0,63 т/га при масличности маслосемян 48,44-48,47%, тем самым превысив показатели продуктивности контрольного варианта соответственно на 0,15-0,27 т/га; 0,08-0,14 т/га и 0,08-0,11%.

Таблица 3 – Показатели продуктивности качества маслосемян подсолнечника в зависимости от минеральных удобрений, среднее за 2020-2022 годы

Варианты минеральных удобрений	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₁₀ P ₁₀ весной при посеве (Контроль)	1,02	48,36	0,49
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₂₀ P ₂₀ весной при посеве	1,17	48,44	0,57
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₃₀ P ₃₀ весной при посеве	1,29	48,47	0,63
N ₄₀ P ₄₀ фон осень + N ₂₀ P ₂₀ весной при посеве + N ₁₀ P ₁₀ подкормка	1,34	48,60	0,65
НСР ₀₅	0,04	0,07	0,02

Результаты статистического анализа показали достоверные различия между вариантами применения минеральных удобрений под посевы подсолнечника по урожайности, сбору масла и масличности семян на уровне значимости 95%.

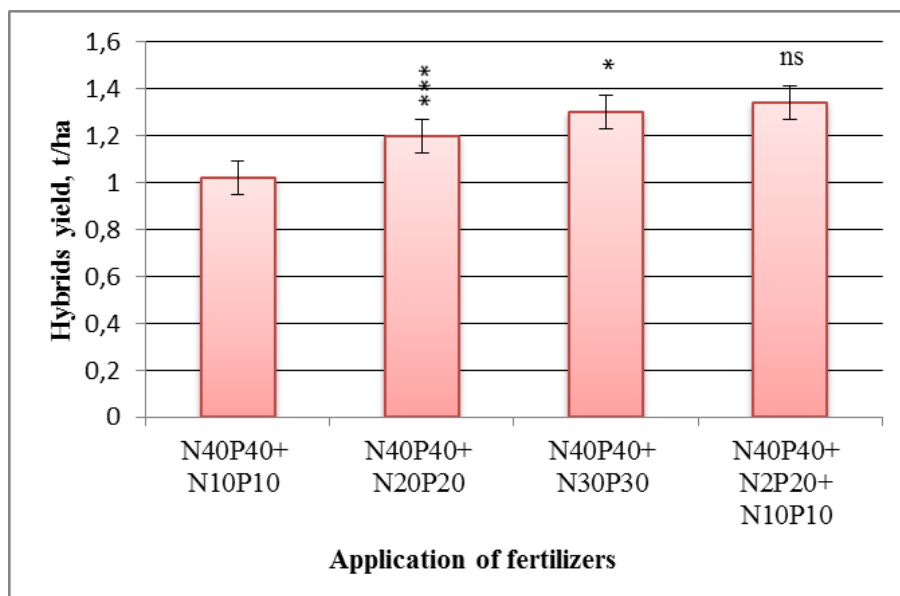


Рисунок 2 – Показатели урожайности подсолнечника в зависимости от минеральных удобрений

Как показывают данные рисунка 2 гибрид Пионер оказался отзывчивым на внесение азотно-фосфорных удобрений в осенне-весенний период. При внесении N₄₀P₄₀ осенью и N₁₀P₁₀ весной показатель урожайности имела наименьший эффект по сравнению с другими вариантами. Так при внесении N₄₀P₄₀ осенью и N₂₀P₂₀ весной показатель урожайности увеличился на 0,15 т/га ($p < 0,001$) по сравнению со схемой N₄₀P₄₀ осенью и N₁₀P₁₀ весной. При этом внесение N₃₀P₃₀ весной при обработке почвы показал увеличение урожайности на 0,12-0,27 т/га ($p < 0,001$) и 0,12 т/га ($p \geq 0,05$) вариантов 1 и 2, соответственно. Внесение дополнительной подкормки в виде N₁₀P₁₀ и уменьшении весенней дозы с N₃₀P₃₀ до N₂₀P₂₀ в период вегетации увеличивает показатель урожайности на 0,32 т/га ($p \geq 0,05$) относительно варианта 1. Что касается вариантов 2 и 3, показатель урожайности на 0,05 т/га ($p < 0,001$) и 0,17 т/га ($p < 0,001$) выше, соответственно.

Показатели масличности увеличивались по мере увеличения доз вносимых удобрений. Наименьший показатель показал гибрид при внесении $N_{40}P_{40}$ осенью и $N_{10}P_{10}$ весной (вариант 1), где показатель был на уровне 48,36 % (Рисунок 3).

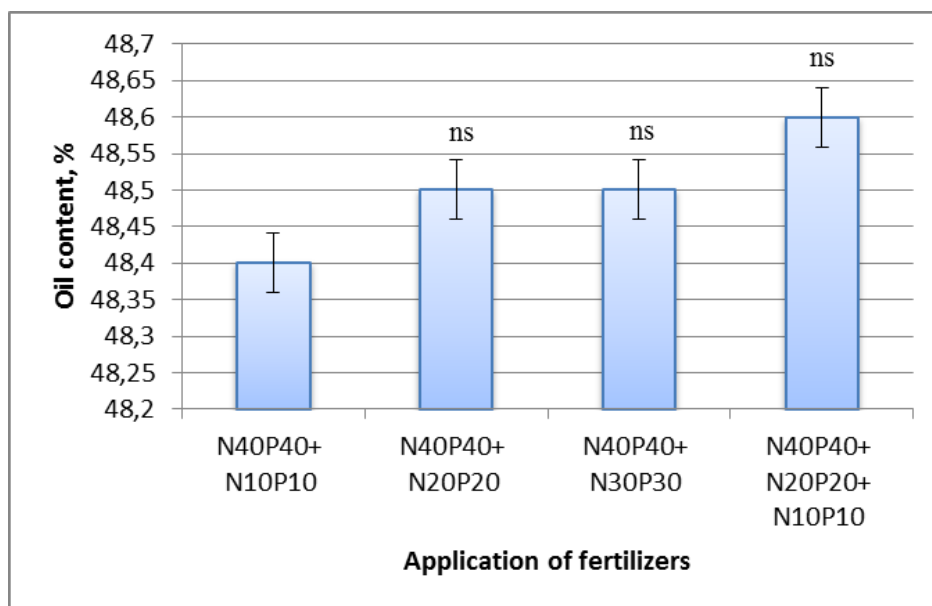


Рисунок 3 – Влияние минеральных удобрений на масличность подсолнечника

При увеличении весенней дозы внесения до $N_{20}P_{20}$ весной показатель масличности увеличился на 0,1% ($p \geq 0,05$), при увеличении весенней дозы до $N_{30}P_{30}$ показатель увеличился на 0,02% ($p \geq 0,05$), что практически идентично показателю варианту внесения $N_{40}P_{40}$ осенью и $N_{20}P_{20}$ весной.

Применение дополнительной подкормки в период вегетации в дозе $N_{10}P_{10}$ на фоне осеннего внесения минеральных удобрений осенью дозой $N_{40}P_{40}$ и весеннего внесения в дозе $N_{20}P_{20}$ позволило увеличить масличность на 0,1% по сравнению с вариантом внесения $N_{40}P_{40}$ осенью и $N_{20}P_{20}$ весной ($p \geq 0,05$) и на 0,2% ($p < 0,01$) по сравнению с вариантом $N_{40}P_{40}$ осенью и $N_{10}P_{10}$ весной, на 0,15% ($p \geq 0,05$) со схемой $N_{40}P_{40}$ осенью и $N_{20}P_{20}$ весной. Достоверное увеличение показателя масличности у гибрида Пионер можно принимать вариант внесения $N_{40}P_{40}$ осенью и $N_{20}P_{20}$ весной и при проведении дополнительной подкормки в период вегетации.

Заключение. NPK удобрение влияет на рост растений и урожайность маслосемян подсолнечника. В целом, наилучший рост растений и самая высокая урожайность были получены при совмещенном использовании минеральных удобрений по схеме $N_{40}P_{40}$ фон осень + $N_{20}P_{20}$ весной при посеве + $N_{10}P_{10}$ подкормка. При такой схеме применения минеральных удобрений было получено самые высокие показатели продуктивности подсолнечника. Такую схему применения NPK-удобрений можно рекомендовать для выращивания подсолнечника в условиях засушливой степи Северного Казахстана.

Литература:

- [1] Ahmad, S., Muhammad, S., Abdul, S., Abdul, Q. Achene yield and oil quality of diverse sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids are affected by different irrigation sources, Journal of King Saud University – Science., 2022, 34(4). 102 – 116.
- [2] Nasiyev, B.N., Bekkaliyeva, A.K., Vassilina, T.K., Shibaikin, V.A., Zhylykybay, A.M. Biologized technologies for cultivation of field crops in the organic farming system of West Kazakhstan. Journal of Ecological Engineering., 2022, 23(8). 77–88.

- [3] **Nasiyev, B.**, Yessenguzhina, A. Adaptive sunflower cultivation technologies in West Kazakhstan. Ecology, Environment and Conservation (0971765X-India-Scopus)., 2019, 25(2). 198 – 202. ISSN 0971–765X
- [4] **Nasiyev, B.**, Bushnev, A., Zhanatalapov, N., Bekkaliyev, A., Zhylykybay, A., Vassilina, T., Shibaikin, V., Tuktarov, R. Initiation of safflower sowings in the organic farming system of Western Kazakhstan. OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipids., 2022, 29(21). 12.
- [5] **Handayati, W.**, Sihombing, D. Study of NPK fertilizer effect on sunflower growth and yield. AIP Conference Proceedings., 2019, 2120. 30 – 31.
- [6] **Patil, V.D.**, Bavalgave, V.G., Waghmare, M.S., Kagne, S.V., Kesare, B.J. Effect of fertilizer doses on yield and quality of sunflower hybrids. Int. J. Agric. Sci., 2009, 5(1). 40 – 42.
- [7] **Yuniza, S.** Study of NPK fertilizer effect on sunflower growth and yield. Jurnal Produksi Tanaman. 2018, 6(5). 685 – 692.
- [8] **Mollashahi, M.**, Ganjali, H., Fanaei, H. Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield, yield components and oil content of sunflower. Int. J. Farm. Alli. Sci., 2013, 2. 1237 – 1240.
- [9] **Osman, E.B.A.**, Awed, M.M. Response of sunflower to phosphorus and nitrogen fertilization under different plant spacing at new valley Bul. Envi. Res., 2010, 13(1). 11 – 18.
- [10] **Muhammad, I.A.**, Amjed, A., Liang, H., Abdul, L., Asad, A., Jalil, A., Muhammad, Z.A., Waleed A., Muhammad B., Muhammad T.M. Nitrogen effects on sunflower growth: a review. International Journal of Biosciences., 2018, 12(6). 91 – 101.
- [11] **Ghani, A.**, Hussain, M., Anwar, M.I. Effect of different levels of nitrogen fertilizer on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus L.*). International Journal Agriculture. Bioscience., 2000, 2(4). 400 – 401.
- [12] **Stoicea, P.**, Chiurciu, I.A., Soare, E., Iorga, A.M., Dinu, T.A., Tudor, V.C., Gîdea, M., David, L. Impact of Reducing Fertilizers and Pesticides on Sunflower Production in Romania versus EU Countries. Sustainability., 2022, 14. 8334.
- [13] **Gimbasanu, G.F.**, Rebeaga, D.E., Tudor, V.C. Comparative analysis of the main technical indicators for sunflower crop in Romania. Scientific Papers. Series Management. Econ. Eng. Agric. Rural. Dev., 2021, 21, 267 – 274.
- [14] **Roman, G.V.** Sunflower. In Phytotechnics (Floarea-Soarelui, Capitolul 5.2–Fitotehnie); Chapter 5.2; Ion Ionescu de la Brad Iasi Publishing House: Iasi, Romania., 2006, 5.2. 311 – 349.
- [15] **Gumovschi, A.** Farmer’s Manual for Field Crops, I (Manualul Fermierului Pentru Culturile de Câmp (Partea I)). Biblioteca, Agrobizne: Chis , înău, Moldova., 2021, 213–223.
- [16] **Федин, М.А.** Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. Агропромиздат, Москва. 2017. – С.25 – 30.
- [17] **Габдулов, М.А.**, Вьюрков, В.В., Архипкин, В.Г. Методы полевых и лабораторных исследований. ЗКАТУ Жангир хана, Уральск. 2018. – С. 41 – 50.
- [18] **Доспехов, Б.А.** Методология полевого опыта. Москва: Альянс, 2018. – С.33 – 64.

References:

- [1] **Ahmad, S.**, Muhammad, S., Abdul, S., Abdul, Q. Achene yield and oil quality of diverse sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids are affected by different irrigation sources, Journal of King Saud University - Science., 2022, 34(4). 102 – 116.
- [2] **Nasiyev, B.N.**, Bekkaliyeva, A.K., Vassilina, T.K., Shibaikin, V.A., Zhylykybay, A.M. Biologized technologies for cultivation of field crops in the organic farming system of West Kazakhstan. Journal of Ecological Engineering., 2022, 23(8). 77–88.
- [3] **Nasiyev, B.**, Yessenguzhina, A. Adaptive sunflower cultivation technologies in West Kazakhstan. Ecology, Environment and Conservation (0971765X-India-Scopus)., 2019, 25(2). 198 – 202. ISSN 0971–765X
- [4] **Nasiyev, B.**, Bushnev, A., Zhanatalapov, N., Bekkaliyev, A., Zhylykybay, A., Vassilina, T., Shibaikin, V., Tuktarov, R. Initiation of safflower sowings in the organic farming system of Western Kazakhstan. OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipids., 2022, 29(21). 12.
- [5] **Handayati, W.**, Sihombing, D. Study of NPK fertilizer effect on sunflower growth and yield. AIP Conference Proceedings., 2019, 2120. 30 – 31.

- [6] **Patil, V.D.**, Bavalgave, V.G., Waghmare, M.S., Kagne, S.V., Kesare, B.J. Effect of fertilizer doses on yield and quality of sunflower hybrids. *Int. J. Agric. Sci.*, 2009, 5(1). 40 – 42.
- [7] **Yuniza, S.** Study of NPK fertilizer effect on sunflower growth and yield. *Jurnal Produksi Tanaman.*, 2018, 6(5). 685 – 692.
- [8] **Mollashahi, M.**, Ganjali, H., Fanaei, H. Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield, yield components and oil content of sunflower. *Int. J. Farm. Alli. Sci.*, 2013, 2. 1237 – 1240.
- [9] **Osman, E.B.A.**, Awed, M.M. Response of sunflower to phosphorus and nitrogen fertilization under different plant spacing at new valley *Bul. Envi. Res.*, 2010, 13(1). 11 – 18.
- [10] **Muhammad, I.A.**, Amjed, A., Liang, H., Abdul, L., Asad, A., Jalil, A., Muhammad, Z.A., Waleed A., Muhammad B., Muhammad T.M. Nitrogen effects on sunflower growth: a review. *International Journal of Biosciences.*, 2018, 12(6). 91 – 101.
- [11] **Ghani, A.**, Hussain, M., Anwar, M.I. Effect of different levels of nitrogen fertilizer on yield and quality of sunflower (*Helianthus annus L.*). *International Journal Agriculture. Bioscience.*, 2000, 2(4). 400 – 401.
- [12] **Stoicea, P.**, Chiurciu, I.A., Soare, E., Iorga, A.M., Dinu, T.A., Tudor, V.C., Gîdea, M., David, L. Impact of Reducing Fertilizers and Pesticides on Sunflower Production in Romania versus EU Countries. *Sustainability.*, 2022, 14. 8334.
- [13] **Gimbasanu, G.F.**, Rebeaga, D.E., Tudor, V.C. Comparative analysis of the main technical indicators for sunflower crop in Romania. *Scientific Papers. Series Management. Econ. Eng. Agric. Rural. Dev.*, 2021, 21, 267 – 274.
- [14] **Roman, G.V.** Sunflower. In *Phytotechnics (Floarea-Soarelui, Capitolul 5.2–Fitotehnie)*; Chapter 5.2; Ion Ionescu de la Brad Iasi Publishing House: Iasi, Romania., 2006, 5.2. 311 – 349.
- [15] **Gumovschi, A.** Farmer's Manual for Field Crops, I (Manualul Fermierului Pentru Culturile de Câmp (Partea I)). *Biblioteca, Agrobizne: Chis , înău, Moldova.*, 2021, 213–223.
- [16] **Fedin, M.A.** Metodika gosudarstvennogo ispytaniya sel'skhozyajstvennyh kul'tur. *Agropromizdat, Moskva.*, 2017. – S.25 – 30.
- [17] **Gabdulov, M.A.**, V'yurkov, V.V., Arhipkin, V.G. Metody polevyh i laboratornyh issledovaniy. *ZKATU ZHangir hana, Ural'sk.*, 2018. – S. 41 – 50.
- [18] **Dospekhov, B.A.** Metodologiya polevogo opyta. Moskva: Al'yans, 2018. – S.33 – 64.

THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON SUNFLOWER PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF KOSTANAY REGION

Nasiyev B.N., doctor of agricultural sciences, professor
Dukeyeva A.K., master of agricultural sciences, doctoral

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

Annotation. The prospect of agricultural development in Kazakhstan is gaining tremendous momentum. There is a development of devertification of agriculture, areas for oilseeds are also increasing. To date, one of the promising and popular oilseeds is sunflower, the area of cultivation of which is increasing every year. Also, sunflower oil is the most popular product among the population of the republic. Hence, the question arises of increasing the yield of sunflower, including various cultivation technologies, thereby adapting them to the agrometeorological and soil indicators of the cultivation region. The purpose of this work was to comparatively study and evaluate the effect of mineral fertilizers on the yield and oil content of sunflower in the North of Kazakhstan. The experiment was conducted in the Agricultural Experimental Station "Zarechnoye" LLP with southern low-power black soils.

Records and observations of the growth and development of sunflower were carried out using modern methodological recommendations. Agrotechnics of sunflower cultivation in experiments recommended for the study area. We studied different options for the use of mineral fertilizers. The paper concludes that the importance of the combined use of mineral fertilizers according to the scheme $N_{40}P_{40}$ autumn + $N_{20}P_{20}$ in spring when sowing + $N_{10}P_{10}$ top dressing in the conditions of the research zone increased the yield and harvest of sunflower oil to 1.34 t/ha and 0.65 t/ha. These improvements in the quality and

productivity of sunflower as the main oilseed crop are of significant importance for food security and sustainable agriculture in Northern Kazakhstan.

Keywords: sunflower, mineral fertilizers, timing and methods of fertilization, oil content, yield structure, yield

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ КҮНБАҒЫС ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Насиев Б.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Дукеева А.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,
Орал қаласы, Қазақстан Республикасы,*

Андатпа. Қазақстанда ауыл шаруашылығын дамыту перспективасы орасан зор қарқын алуда. Ауыл шаруашылығын әртараптандыру дамуда, майлы дақылдар алқаптары да ұлғаяуда. Бүгінгі таңда перспективалы және сұранысқа ие майлы дақылдардың бірі күнбағыс болып табылады, оны өсіру алаңы жыл сайын артып келеді. Сондай-ақ, күнбағыс майы республика халқы арасында ең көп сұранысқа ие өнім болып табылады. Демек, күнбағыс өнімділігін арттыру, соның ішінде әртүрлі өсіру технологиялары, осылайша оларды өсіру аймағының агрометеорологиялық және топырақ көрсеткіштеріне бейімдеу мәселесі туындайды. Бұл жұмыстың мақсаты Қазақстанның солтүстігіндегі күнбағыс өнімділігі мен майлылығына минералды тыңайтқыштардың әсерін салыстырмалы түрде зерттеу және бағалау болып табылады. Эксперимент "Заречное" "Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС-де оңтүстік қуаты аз қара топырақ жағдайында жүргізілді.

Күнбағыстың өсуі мен дамуын есепке алу және бақылау заманауи әдістемелік ұсыныстарды қолдана отырып жүргізілді. Зерттеу аймағына ұсынылған тәжірибелерде күнбағыс өсірудің агротехникасы минералды тыңайтқыштарды қолданудың әртүрлі нұсқалары зерттелді. Жұмыста $N_{40}P_{40}$ күзде, $N_{20}P_{20}$ көктемде қатарларға және $N_{10}P_{10}$ күнбағыстың даму фазасында үстеме қоректендіру схемасы бойынша минералды тыңайтқыштарды бірге қолданудың маңыздылығы туралы қорытынды жасалды. Зерттеу аймағы жағдайында минералдық тыңайтқыштарды қолданудың ұсынылатын әдісі күнбағыс майының өнімділігі мен май шығымын тиісінше 1,34 т/га және 0,65 т/га дейін арттырды. Демек, негізгі майлы дақыл ретінде күнбағыстың өнімділігінің артуы мен сапасының жақсаруы Солтүстік Қазақстанда азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен ауыл шаруашылығын тұрақты дамытуда айтарлықтай маңызға ие болады.

Тірек сөздер: күнбағыс, минералды тыңайтқыштар, тыңайтқыштардың енгізу мерзімі мен әдістері, майлылық, өнімділік құрылымы, өнімділік

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЮЦЕРНЫ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ И СТРУКТУРЕ СЕМЕННОГО ТРАВСТОЯ

Уалиева Г.Т.¹, магистр сельскохозяйственных наук
ualiyeva_gt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2341-6300>
Сагалбеков У.М.², доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АСХН РК
sagalbekov52@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2959-3802>
Янчева Х.Г.³, PhD, профессор
christina@au-plovdiv.bg, <https://orcid.org/0000-0002-2392-915X>
Тагаев Қ.Ж.², PhD
k.tagayev@nasec.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6436-6664>

¹Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан

²Кокшетауское опытно-производственное хозяйство, Акмолинская область, Зерендинский район, с. Шагалалы, Республика Казахстан

³Аграрный университет, г. Пловдив, Болгария

Аннотация. В статье приведены результаты селекционной оценки по подбору исходного материала для селекции люцерны с повышенной семенной продуктивностью. Экспериментальные исследования проводились (2019-2021 гг.) на опытных стационарах Кокшетауского опытно-производственного хозяйства, которое находится в с. Шагалалы, Акмолинской области. В результате проведенных исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков для дальнейшей селекционной работы выделено 18 образцов. По модели будущих сортов среди изучаемых сортообразцов по завязываемости бобов, устойчивости к израстанию, дружности цветения преобладали Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан, номера К – 3793 и К – 2192. Основными признаками исходного материала для повышения урожайности семян являются семенная продуктивность и структура семенного травостоя: количество кистей на один побег, количество бобов в соцветии, количество семян на один боб, масса 1000 семян. В годы проведенных исследований число кистей на один побег варьировало от 16,2-19,8 шт, количество бобов в соцветии в среднем варьировало от 6,7-8,9 шт, количество семян на один боб в среднем показало 1,7 штук и масса 1000 семян варьировала от 1,6 до 2,1 г. Корреляционная связь между морфо-биологическими признаками и урожайностью люцерны в годы исследований варьировала в зависимости от метеорологических условий. Корреляционная связь между массой 1000 семян и урожайностью характеризовалась положительной $r=0,21\pm 0,10$. По этим признакам отобран исходный материал для использования в практической селекции. Ценность представляют сорта и номера, которые формировали семена в разных погодных условиях: Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан.

Отобранные образцы являются основой для последующей селекционной программы, которая направлена на увеличение семенной продуктивности культуры. Экспериментально исследованный исходный материал ценен для практической селекции в Северном Казахстане.

Ключевые слова: люцерна, исходный материал, образец, сорт, семенная продуктивность.

Введение. Люцерна (*Medicago varia* Mart.) - многолетнее бобовое растение, которое играет важную роль в производстве кормов во всем мире благодаря своей высокой кормовой питательной ценности и выходу сухого вещества [1,2]. Люцерна одна из распространенных культур во всем мире, ее площадь возделывания занимает более 30 млн. га. Широкое географическое распространение культуры обусловлено пластичностью к различным климатическим и почвенным условиям [3,4].

Люцерна – «королева» кормовых культур. Это многолетнее, многоукосное растение, способное фиксировать азот, а также обладающее высокой продуктивностью кормовой

массы. Ее используют для получения разных кормов, таких как: сено, зеленая масса, гранулированный корм, витаминная мука [5,6].

Многолетние культуры, такие как люцерна, уменьшают ежегодное нарушение почвы, которое влияет на многие биогеохимические циклы, и являются ключевыми для обеспечения устойчивости и стабильности агроэкосистем [7]. Кроме того, люцерна уменьшает вымывание нитратов (что уменьшает загрязнение воды), увеличивает биоразнообразие, критическую среду обитания для дикой природы и связывание углерода в почве [8,9]. Посевы люцерны также ценны как предшественник, так как после трех лет уровень азотфиксации на полях достигает 170-240 кг/га, что в свою очередь способствует накоплению в почве биологического азота. Люцерна накапливает на корнях и пожнивных остатках около 170-250 кг/га азота, что равноценно внесению 40 тонн навоза на 1 га [10].

Во всем мире люцерна в основном возделывается на зеленую массу. Современные сорта во многом отборраны на вететативную массу, и не обеспечивают надежную урожайность семян. При огромном биологическом потенциале этой культуры, низкая урожайность люцерны в производстве показывает актуальность создания сортов с повышенной семенной продуктивностью.

Повышение семенной продуктивности важный вопрос, который можно решить путем создания новых сортов. Подбор и создание исходного материала является одной из основ успешной селекции люцерны [11]. Исходный материал определяет успех селекционной работы. Н.И. Вавилов в своих трудах отмечал, что в основе селекции должен быть исходный материал [12]. Селекционная работа по улучшению люцерны началась в США начале XX века, однако, прогресс селекции был трудным и медленным по сравнению с другими кормовыми культурами. Для улучшения растений путем селекции нужно иметь приспособленный к местным условиям среды, разнообразный, всесторонне изученный материал [13,14]. Пополнение исходного материала за счет привлечения перспективных форм, является основой в селекций [15].

Материалы и методы исследования. Работа выполнена в течение трех вегетационных периодов 2019, 2020, 2021. Опыты закладывались на стационарных опытных полях отдела опытного растениеводства Кокшетауского опытно-производственного хозяйства, который расположен в селе Шагалалы, Акмолинской области.

Посев проведен в I декаде мая с использованием ручной сеялки. Предшественник – чистыр пар. Способ посева в КП и СГП – квадратно-гнездовой (70x70 см). В КП на семена – широкорядный (70 см). Номер в питомнике занимал 5 м² в 6 повторениях. Через каждые десять номеров высевали стандарт. В КС способ посева: широкорядный (70 см). Номер в питомнике занимал 25 м² в 6 повторениях.

Уход за растениями в опытах проводили ручным и механизированным способом. Отобранные номера убирали вручную. Снопы обмолачивали специальной селекционной молотилкой МТПУ-500. За весь вегетационный период проведены полевые браковки. Учеты и наблюдения проведены по общепринятым методикам работы с многолетними культурами, обработку результатов проводили по методике Б.А. Доспехова [16,17,18,19,20].

В период исследований метеоусловия были неравномерными, что в свою очередь позволило наиболее объективно оценить материал.

Почва - чернозем обыкновенный. По составу почва опытного участка содержит: гумус – 4,72 %, рН среды – 7,1-7,4. В пахотном слое N достигает – 17,9 мг, подвижный P – 8,6 мг, обменный K – 350,0 мг на 1000 грамм почвы. Таким образом, обеспеченность по содержанию N - средняя, по P - низкая, по K - высокая.

Климат региона резко континентальный. Характеризуется значительными колебаниями температуры, относительной влажности воздуха и неравномерностью

распределения осадков. За изучаемый промежуток условия для роста и развития растений сложились удовлетворительные.

Среднемесячная температура воздуха в мае 2019 г. составила $+9,5^{\circ}\text{C}$, что на $2,2^{\circ}\text{C}$ ниже уровня среднемноголетних данных, осадки в мае составили 27,9 мм, что ниже на 22,7 % от среднемноголетней нормы. В июне температура воздуха была ниже данных 2018 года на $1,2^{\circ}\text{C}$ и на $2,3^{\circ}\text{C}$ ниже среднемноголетнего показателя. Осадки в июне соответствовали показателям 2018 г. и среднемноголетним данным. Температура воздуха в июле превышала среднемноголетнюю норму на $1,8^{\circ}\text{C}$, в августе составила $17,2^{\circ}\text{C}$, что выше среднемноголетних данных на $1,8^{\circ}\text{C}$.

Учитывая недобор осадков в критические летние месяцы: в июле и августе 44,6 мм по отношению среднемноголетней нормы 121,5 мм (рисунок 1).

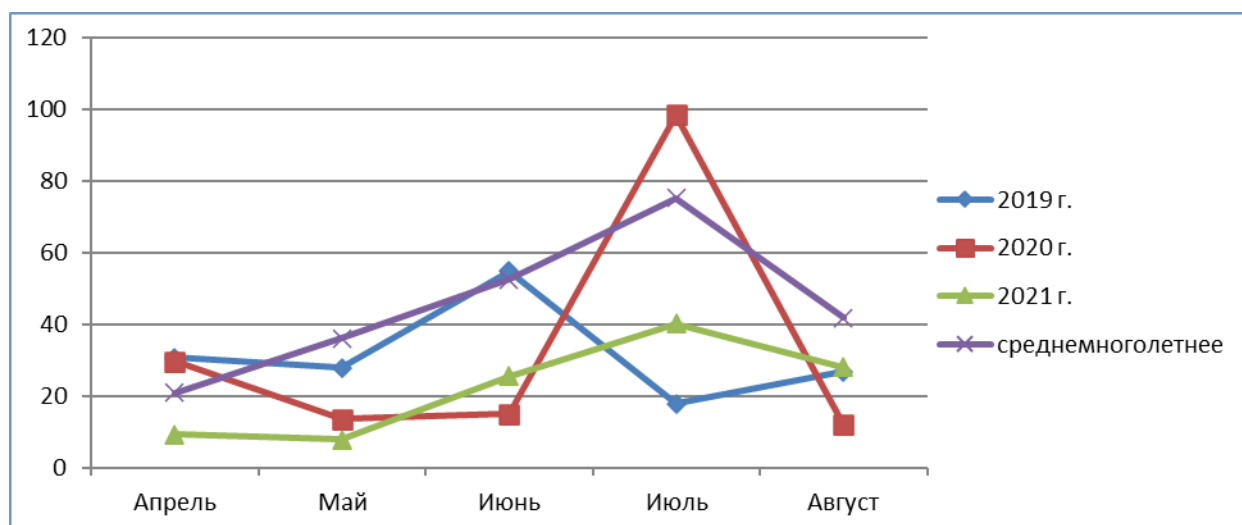


Рисунок 1 – Осадки в годы исследований, мм (ТОО «Кокшетауское ОПХ», метеопост Шагалалы), 2019-2021 гг.

Поэтому в 2019 году люцерна сформировала среднюю урожайность семян.

За вегетационный период 2020 года выпало 168,5 мм осадков, что ниже среднемноголетней нормы на 59,1 мм.

Средняя температура воздуха в мае превышала норму на $+5,2^{\circ}\text{C}$. В отдельные дни третьей декады мая температура воздуха достигала до 41°C . В июне месяце наблюдаются аналогичные показания. В годы исследований весна выдалась острозасушливой. Осадки в июне составили 54,9 мм. Температура воздуха в июле составила $20,4^{\circ}\text{C}$, что превышает среднемноголетние данные на $2,2^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха в августе превысило норму на $2,4^{\circ}\text{C}$, в июне превышала данные 2019 года за аналогичный период на $1,1^{\circ}\text{C}$ и на $1,0^{\circ}\text{C}$ (рисунок 2).

По сравнению со среднемноголетней нормой дефицит атмосферных осадков составил 43,7%. Такие колебания приводят к значительному уменьшению вегетационного периода и более ускоренному созреванию семян люцерны.

Таким образом, метеоусловия в годы исследований характеризовались как острозасушливые и умеренно засушливые по влагообеспеченности. Температурный режим характеризовался высокой теплообеспеченностью, что негативно повлияло на рост и развитие растений. Несмотря на это условия для цветения и опыления люцерны были благоприятными, что отразилось на завязываемости бобов и семян, что позволило получить среднюю урожайность семян.

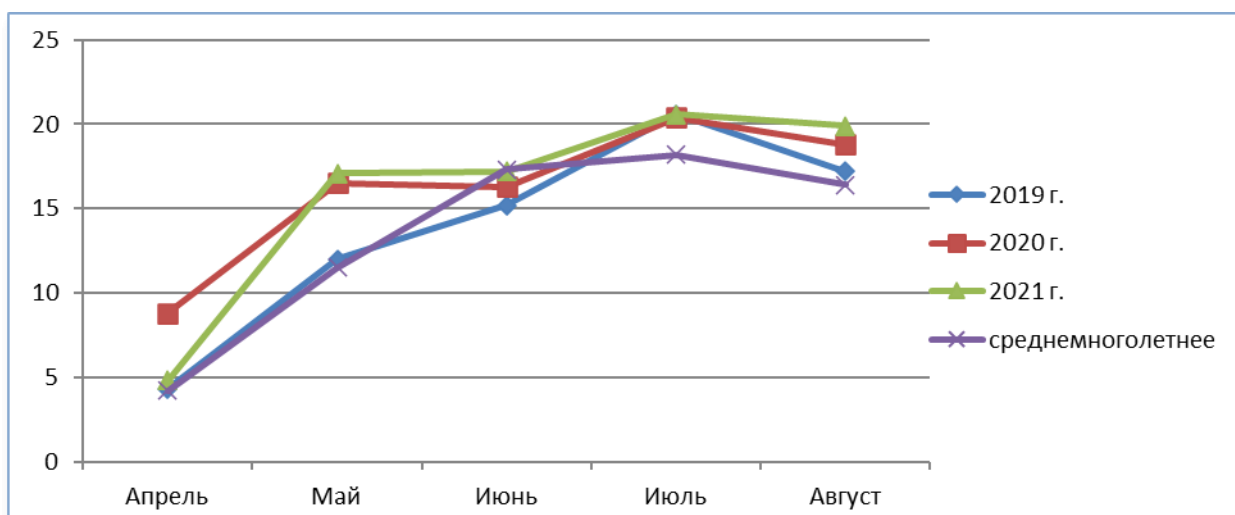


Рисунок 2 – Температура воздуха в годы исследований, °С (ТОО «Кокшетауское ОПХ», метеопост Шагалалы), 2019-2021 гг.

Результаты и обсуждение. С 2019 года питомник исходного материала закладывался трижды: в 2019 году – 46, 2020 году – 46 образцов, 2021 году – 46 образцов. По выраженности отдельных признаков и их комплексу были выделены перспективные образцы для включения в селекционную программу.

По зимостойкости (по перезимовке 91-100%) – Флора 6, Карабалыкская жемчужина, Нуриля, Уралочка, Омская 7, Кокше (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика перспективных сортов люцерны по комплексу хозяйственно-ценных признаков (2019-2021 гг.)

№	Сорт, образец	Перезимовка, %	Засухоустойчивость, % зеленых листьев	Устойчивость к болезням, балл	Облиственность, %	Высота растений, см	Длина вегетации, сутки
1	Кокше St	91	82	3,0	45	67	59
2	Виола	85	81	3,7	47	71	61
3	Люция	87	84	4,7	47	69	59
4	Кокорай	79	80	4,6	44	62	61
5	Лазурная	87	90	4,7	45	66	59
6	Баралфа	83	85	4,7	45	66	62
7	Флора 6	96	90	4,5	48	69	59
8	Боккара	84	80	4,7	45	66	61
9	Старбак	87	81	4,0	46	65	60
10	Омская 7	95	84	4,5	49	69	59
11	Сарга	87	87	4,3	46	69	58
12	Рамблер	85	83	4,6	46	67	57
13	Карабалыкская жемчужина	100	84	4,5	48	68	59
14	Ханшайым	85	90	4,5	46	67	58

15	Нуриля	94	87	4,4	47	68	59
16	Уралочка	100	84	4,5	45	66	58
17	Райхан	90	91	4,4	49	69	59
18	Радуга	90	85	4,4	45	66	58

По засухоустойчивости (85-91%) – Лазурная, Нуриля, Баралфа, Сарга, Ханшайым, Флора 6, Райхан, Радуга.

По структуре вегетативной массы (облиственность, высота растения) – Флора 6, Нуриля, Райхан, Карабалыкская жемчужина, Омская 7, Виола, Люция.

По устойчивости к комплексу болезней – Рамблер, Боккара, Баралфа, Кокорай, Люция, Лазурная.

При этом длина вегетации изучаемых сортов колебалась 57-61 сутки. Наиболее скороспелыми были Рамблер, Ханшайым, Уралочка, Радуга.

При комплексной оценке исходного материала по хозяйственно-ценным признакам для дальнейшей селекционной работы выделено 18 образцов.

Среди изучаемых сортообразцов по структуре семенной урожайности, завязываемости бобов, устойчивости к израстанию, дружности цветения преобладали Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан, номера К – 3793 и К – 2192 (таблица 2).

Таблица 2 – Перспективные сорта и образцы по основным элементам и урожайности семян (2019-2021 гг.)

№	Сорт, образец	Дружность цветения, дни	Устойчивость к израстанию, балл	Завязываемость бобов, %	Урожайность семян, ц/га
1	Кокше	45	3	5,7	1,6
2	Флора 6	42	4	9,1	1,8
3	Карабалыкская жемчужина	42	4	6,6	1,7
4	Нуриля	40	5	5,1	1,9
5	Уралочка	42	4	9,4	1,8
6	Лазурная	40	5	9,2	1,8
7	Сарга	42	4	7,2	1,7
8	Райхан	41	4	6,5	1,9
9	Радуга	40	4	7,2	1,7
10	Рамблер	43	4	6,1	1,7
11	Старбак	40	4	7,6	1,9
12	К - 3793	41	3	5,1	1,3
13	К - 2192	40	3	5,0	1,2
	НСР _{0,5}				0,2

Количество кистей на один побег, количество бобов в соцветии, количество семян на один боб, масса 1000 семян являются важными показателями при оценке семенной продуктивности. В годы проведенных исследований число кистей на один побег варьировало от 16,2-19,8 шт, количество бобов в соцветии в среднем варьировало от 6,7-8,9 шт, также количество семян на один боб в среднем показало 1,7 шт. Масса 1000 семян характеризует качество семенного материала. Соответственно, чем крупнее семена, тем лучше урожайность люцерны. По данным исследований масса 1000 семян изучаемых сортов варьировала от 1,6 до 2,1 г. Корреляционная связь между морфо-биологическими признаками и урожайностью люцерны в годы исследований варьировала в зависимости от

метеорологических условий. Корреляционная связь между массой 1000 семян и урожайностью характеризовалась положительной $r=0,21\pm 0,10$ (таблица 3).

Таблица 3 – Структура семенной продуктивности сортов люцерны (2019-2021 гг.)

№	Сорт, образец	Количество, шт.			Масса 1000 семян, г	Семенная продуктивность, г/м ²
		кистей на 1 побег	бобов в соцветии	семян на 1 боб		
1	Кокше St	19,1	8,8	2,1	1,9	5,1
2	Виола	16,4	7,1	1,6	1,6	5,2
3	Люция	17,5	7,9	1,9	1,7	5,3
4	Кокорай	16,2	6,7	1,7	1,6	5,3
5	Лазурная	18,1	8,2	1,8	1,9	5,6
6	Баралфа	16,6	7,9	1,7	1,7	5,2
7	Флора 6	19,6	8,2	1,8	1,9	5,6
8	Боккара	17,3	7,7	1,6	1,7	5,2
9	Старбак	16,9	7,4	1,6	1,8	5,3
10	Омская 7	19,1	8,9	1,9	1,8	5,2
11	Сарга	19,7	8,7	1,8	2,0	5,3
12	Рамблер	18,1	7,9	1,6	1,7	5,4
13	Карабалыкская жемчужина	17,6	7,9	1,6	1,7	5,5
14	Ханшайым	19,8	8,7	1,7	1,9	5,2
15	Нуриля	17,6	7,7	1,8	1,8	5,6
16	Уралочка	19,8	8,2	1,9	2,1	5,4
17	Райхан	19,2	8,1	1,7	2,1	5,4
18	Радуга	18,9	7,9	1,7	1,8	5,3
	НСР _{0,5}					0,5

При комплексной оценке исходного материала по хозяйственно-ценным признакам, семенной продуктивности и структуре семенного травостоя выделились следующие сорта – Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан. При формировании селекционной программы для создания сортов с повышенной семенной продуктивностью данные сорта будут включены в программу гибридизации в условиях степной зоны Северного Казахстана.

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков для дальнейшей селекционной работы выделено 18 образцов. По модели будущих сортов среди изучаемых сортообразцов по завязываемости бобов, устойчивости к израстанию, дружности цветения преобладали Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан, номера К – 3793 и К – 2192. Основными признаками исходного материала для повышения урожайности семян являются семенная продуктивность и структура семенного травостоя: количество кистей на один побег, количество бобов в соцветии, количество семян на один боб, масса 1000 семян. В годы проведенных исследований число кистей на один побег варьировало от 16,2-19,8 шт, количество бобов в соцветии в среднем варьировало от 6,7-8,9 шт, количество семян на один боб в среднем показало 1,7 шт и масса 1000 семян варьировала от 1,6 до 2,1 г. Корреляционная связь между морфо-биологическими признаками и урожайностью люцерны в годы исследований варьировала в зависимости от метеорологических условий. Корреляционная связь между массой 1000 семян и урожайностью характеризовалась положительной $r=0,21\pm 0,10$. По этим признакам отобран исходный материал для использования в практической селекции. Ценность представляют

сорта и номера, которые формировали семена в разных погодных условиях: Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан. Отобранные образцы являются основой для последующей селекционной программы, которая направлена на увеличение семенной продуктивности культуры. Экспериментально исследованный исходный материал ценен для практической селекции в Северном Казахстане.

Благодарности. Исследования проводились в ТОО «Кокшетауское ОПХ» в отделе «Опытное растениеводство» (2018-2021 гг.) в рамках проекта ИРН 0121РКИ0092 «Селекция продуктивных по кормовой массе и семенам сортов люцерны и донника, приспособленных к экстремальным условиям Северного Казахстана» и продолжаются (2022-2024 гг.) в рамках проекта ИРН АР14972842 «Биолого-морфологические и экологические особенности подбора и оценки исходного материала с созданием модели сорта для селекции люцерны с повышенной семенной продуктивностью».

Литература:

- [1] **Lacefield, G.**, Ball D., Hancock D., Andrae J., Smith R. Growing alfalfa in the South. St. Paul, MN: National Alfalfa and Forage Alliance., 2009
- [2] **Adhikari, L.**, Missaoui AM. Nodulation response to molybdenum supplementation in alfalfa and its correlation with root and shoot growth in low pH soil. *J Plant Nutr.*, 2017; 40:2290-302
- [3] **Yue-gao, H.**, Cash D. Global Status and Development trends of Alfalfa. In *Alfalfa Management. Guide for Ningxia*; Cash D., Ed.; United Nations Food and Agriculture Organization: Beijing, China, 2009; P. 1-14.
- [4] **Riday, H.**, Paternity Testing: A non-linkage based marker-assisted selection scheme for outbred forage species // *Crop Sci.*, 2011, 51, 631-641
- [5] **Шпаар, Д.** Люцерна – королева кормовых культур // *Agroexpert.*, - 2011.- № 4. - С. 52-56.
- [6] **Пикун, П.** Люцерна и ее возможности. – Беларусь: Белорусская наука, 2017. – 315 с.
- [7] **Islam, M.A.**, Ashilenje D.S. Diversified forage cropping systems and their implications on resilience and productivity. *Sustainability*, 2018, 10, 3920.
- [8] **Picasso, V.D.**, Casler M.D.; Undersander, D. Resilience, Stability, and productivity of alfalfa. *Crop Sci.*, 2019, 59, 800-810.
- [9] **Syswerda S.P.**, Robertson G.P. Ecosystem services along a management gradient in Michigan (USA) cropping systems. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 2014, 189, 28-35.
- [10] **Humphries, A.W.**, Ovalle C., Hughes S. del Pozo A. Inostroza L., Barahon V., Yu L., Yerzhanova S., Rowe T., Hill J., Meirman G., Abayev S., Brummer E., Peck David M., Toktarbekova S., Espinoza S., Ivelic-Saez J., Bingham E., Small E., Kilian B. Characterization, preliminary evaluation and pre-breeding of diverse alfalfa crop wild relatives originating from drought-stressed environments // *Crop Science.*, – 2020. – Vol. 61 (4). – P. 1-20.
- [11] **Новоселова, А.С.** Актуальные проблемы селекции многолетних трав // *Сельскохозяйственная биология.*, – 1982, вып. 17, № 1. – С. 38-45.
- [12] **Вавилов, Н.И.** Селекция как наука // *Избранные произведения в 2-х томах.* – Л.: Наука, 1967. – Т.1. – 82 с.
- [13] **Пономарева, М.Л.**, Пономарев С.Н., Маннапова Г.С. Исходный материал для селекции озимой ржи (*Secale cereale* L.) // *Вестн. КрасГАУ.*, – 2018, № 3. – С. 19-24.
- [14] **Lamb, F.S.J.**, Sheaffer C.C., Rhodes H.L., Sulc R.M., Undersander J.D., Brummer E.C., Five decades of alfalfa cultivar improvement: impact on forage yield, persistence and nutritive value // *Crop Sci.*, 2006, 46, 902-909
- [15] **Scotti, C.**, Brummer E.C., Creation of heterotic groups and hybrid varieties, In: Huyghe C. (Ed.), *Sustainable use of genetic diversity in forage and turf breeding*, Springer, Berlin, 2010.
- [16] Методические указания по селекции многолетних трав. – М.: ВИР, 1985. – 188 с.
- [17] Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. С.О. Скокбаева. – Алматы, 2002. – 378 с.
- [18] **Вайнагий, И.В.** О методике изучения семенной продуктивности растений // *Ботанический журнал.*, 1974. Т. 59. № 6. – С. 826-831.

[19] Методические основы и техника селекции многолетних трав в Северном Казахстане. – Кокшетау, 1999. – 160 с.

[20] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References:

[1] **Lacefield, G.**, Ball D., Hancock D., Andrae J., Smith R. Growing alfalfa in the South. St. Paul, MN: National Alfalfa and Forage Alliance., 2009

[2] **Adhikari, L**, Missaoui AM. Nodulation response to molybdenum supplementation in alfalfa and its correlation with root and shoot growth in low pH soil. J Plant Nutr., 2017; 40:2290-302

[3] **Yue-gao, H.**, Cash, D. Global Status and Development trends of Alfalfa. In Alfalfa Management. Guide for Ningxia; Cash D., Ed.; United Nations Food and Agriculture Organization: Beijing, China, 2009; P. 1-14.

[4] **Riday, H.**, Paternity Testing: A non-linkage based marker-assisted selection scheme for outbred forage species // Crop Sci., 2011, 51, 631-641

[5] **Shpaar, Diter** Ljucerna – koroleva kormovyh kul'tur // Agroexpert., – 2011. - № 4. – S. 52-56.

[6] **Pikun, P.** Lyucerna i ee vozmozhnosti. – Belarus': Belorusskaya nauka, 2017. – 315 s.

[7] **Islam, M.A.**, Ashilenje D.S. Diversified forage cropping systems and their implications on resilience and productivity. Sustainability, 2018, 10, 3920.

[8] **Picasso, V.D.**; Casler, M.D.; Undersander, D. Resilience, Stability, and productivity of alfalfa. Crop Sci., 2019, 59, 800-810.

[9] **Syswerda S.P.**, Robertson G.P. Ecosystem services along a management gradient in Michigan (USA) cropping systems. Agric. Ecosyst. Environ., 2014, 189, 28-35.

[10] **Humphries, A.W.**, Ovalle C., Hughes S. del Pozo A., Inostroza L., Barahon V., Yu L., Yerzhanova S., Rowe T., Hill J., Meirman G., Abayev S., Brummer E., Peck David M., Toktarbekova S., Espinoza S., Ivelic-Saez J., Bingham E., Small E., Kilian B. Characterization, preliminary evaluation and pre-breeding of diverse alfalfa crop wild relatives originating from drought-stressed environments // Crop Science., - 2020. – Vol. 61 (4). – P. 1-20.

[11] **Novoselova, A.S.** Aktual'nye problemy selekcii mnogoletnih trav // Sel'skohozyajstvennaya biologiya., – 1982, vyp. 17, № 1. – S. 38-45.

[12] **Vavilov, N.I.** Selekcija kak nauka // Izbrannye proizvedeniya v 2-h tomah. – L.: Nauka, 1967. – T.1. – 82 s.

[13] **Ponomareva, M.L.**, Ponomarev S.N., Mannapova G.S. Iskhodnyj material dlya selekcii ozimozj rzhi (Secale cereale L.) // Vestn. KrasGAU. – 2018, № 3. – S. 19-24.

[14] **Lamb, F.S.J.**, Sheaffer C.C., Rhodes H.L., Sulc R.M., Undersander J.D., Brummer E.C., Five decades of alfalfa cultivar improvement: impact on forage yield, persistence and nutritive value // Crop Sci., 2006, 46, 902-909

[15] **Scotti, C.**, Brummer E.C., Creation of heterotic groups and hybrid varieties, In: Huyghe C. (Ed.), Sustainable use of genetic diversity in forage and turf breeding, Springer, Berlin, 2010.

[16] Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnih trav. – M.: VIR, 1985. – 188 s.

[17] Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur / pod red. S.O. Skokbaeva. – Almaty, 2002. – 378 s.

[18] **Vajnagij, I.V.** O metodike izucheniya semennoj produktivnosti rastenij // Botanicheskij zhurnal., 1974. T. 59. № 6. – S. 826-831.

[19] Metodicheskie osnovy i tekhnika selekcii mnogoletnih trav v Severnom Kazahstane. – Kokshetau, 1999. – 160 s.

[20] **Dospikhov, B.A.** Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij. M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

ЖОҢЫШҚАНЫҢ БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛЫН ТҰҚЫМДЫҚ ШӨПТІҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН ҚҰРЫЛЫМЫ БОЙЫНША КЕШЕНДІ БАҒАЛАУ

Уалиева Г.Т.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі,

Сагалбеков У.М.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы,
профессор, ҚР АШҒА академигі
Янчева Х.Г.³, PhD, профессор
Тағаев Қ.Ж.², PhD

¹Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы
²Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы, Ақмола облысы, Зеренді ауданы, Шағалалы ауылы, Қазақстан Республикасы
³Аграрлық университет, Пловдив, Болгария

Андатпа. Аталмыш мақалада тұқым өнімділігі жоғары жоңышқа сорттарын шығару үшін бастапқы материалды таңдау бойынша селекциялық бағалау нәтижелері келтірілген. Эксперименттік зерттеулер (2019-2021 жж.) Ақмола облысы Шағалалы ауылында орналасқан Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығының тәжірибелік стационарларында жүргізілді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде шаруашылық-құнды белгілер кешені бойынша одан әрі жүргізілетін селекциялық жұмыстар үшін 18 үлгі іріктелді. Болашақ сорт моделіне сәйкес, зерттелетін сорттардың арасында бұршақ байламы, шамадан тыс өсуге төзімділік, біркелкі гүлдену бойынша Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан, К – 3793 және К – 2192 нөмірлері басым көрсеткіштерге ие болды. Тұқым өнімділігін арттыруға арналған бастапқы материалдың негізгі белгілері тұқым өнімділігі мен тұқымдық шөп өсімінің құрылымы болып табылады: бір өркендегі шоқ саны, гүлшоғырдағы бұршақтар саны, бір бұршаққа шаққандағы тұқымдар саны, 1000 тұқымның салмағы. Жүргізілген зерттеу жылдарында бір өркендегі шоқ саны 16,2-19,8 дана, гүлшоғырдағы бұршақтар саны орта есеппен 6,7-8,9 дана, бір бұршаққа шаққандағы тұқымдар саны орта есеппен 1,7 дана және 1000 тұқым салмағы 1,6-дан 2,1 г құрады. Зерттеу жылдарындағы морфо-биологиялық белгілер мен жоңышқа өнімділігі арасындағы корреляциялық байланыс метеорологиялық жағдайларға байланысты өзгеріп отырды. 1000 тұқымның салмағы мен өнімділік арасындағы корреляциялық байланыс оң $r=0,21\pm 0,10$ сипатталады. Осы белгілерге сәйкес практикалық селекцияда қолдану үшін бастапқы материал таңдалады. Әр түрлі ауа-райында тұқым қалыптастырған сорттар мен сандар ерекше мәнге ие: Рамблер, Нуриля, Сарга, Уралочка, Флора 6, Лазурная, Старбак, Карабалыкская жемчужина, Радуга, Райхан. Таңдалған үлгілер аталмыш дақылдың тұқым өнімділігін арттыруға бағытталған кейінгі селекциялық бағдарламаның негізі болып табылады. Эксперименттік зерттелген бастапқы материал Солтүстік Қазақстанда тәжірибелік іріктеу үшін құндылыққа ие.

Тірек сөздер: жоңышқа, бастапқы материал, үлгі, сорт, тұқым өнімділігі.

COMPREHENSIVE EVALUATION OF THE ALFALFA INITIAL MATERIAL ON PRODUCTIVITY AND SEED HERBAGE STRUCTURE

Ualiyeva G.T.¹, master of agricultural sciences
Sagalbekov U.M.², doctor of agricultural sciences, professor, academician of the academy of agricultural sciences of the Republic of Kazakhstan
Yancheva Hristina³, PhD, professor
Tagaev K.Zh.², PhD

¹Shokan Ualikhanov Kokshetau University, Kokshetau city, Republic of Kazakhstan
²Kokshetau experimental Production Farm, Akmola region, Zereny district, Shagalaly village, Republic of Kazakhstan
³Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

Annotation. The article presents the results of the evaluation of the initial material selection for breeding lucerne with increased seed productivity. Experimental studies were conducted (2019-2021) at experimental facilities of the Kokshetau experimental production farm, Shagalaly village, Akmola region. As a result of the research on a variety of economically valuable traits, 18 samples were allocated for further breeding work. According to the model of future varieties, Rambler, Nurilya, Sarga, Uralochka, Flora 6,

Lazurnaya, Starbuck, Karabalykskaya zhemchuzhina, Raduga, Rayhan, numbers K – 3793 and K – 2192 prevailed among the studied samples in terms of legume setting, resistance to overgrowth, and flowering vigor. The main features of the initial material for increasing seed yield are seed productivity and the seed density structure: the number of racemes per shoot, the number of beans in the inflorescence, the number of seeds per bean, the weight of 1000 seeds. During the years of research, the number of racemes per shoot varied from 16.2-19.8 pcs, the number of beans in the inflorescence on average varied from 6.7-8.9 pcs, the number of seeds per bean on average showed 1.7 pcs and the weight of 1000 seeds varied from 1.6 to 2.1 g. The correlation between morpho-biological traits and alfalfa yield in the years of research varied depending on meteorological conditions. The correlation between the mass of 1000 seeds and the yield was characterized by a positive $r=0.21 \pm 0.10$. Based on these characteristics, the initial material for use in practical breeding has been selected. The following varieties and numbers that formed seeds in different weather conditions are of value: Rambler, Nurilya, Sarga, Uralochka, Flora 6, Lazurnaya, Starbuck, Karabalykskaya zhemchuzhina, Raduga, Rayhan. The selected samples are the basis for the subsequent breeding program, which is aimed at increasing the seed productivity of the crop. The experimentally investigated source material is valuable for practical breeding in Northern Kazakhstan.

Keywords: lucerne, starting material, sample, variety, seed productivity.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO PLANTS DEPENDING ON THE TERMS OF APPLICATION OF MANUR

Salikhov T, candidate of agricultural sciences (PhD), professor
tuatai_76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8720-0931>

Elubaev S, academician of the national academy of sciences Republic of Kazakhstan, doctor of agricultural sciences, professor
kuam_nauka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3929-2341>

Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau city, Republic of Kazakhstan

Annotation. Potatoes are one of the most important agricultural crops in Kazakhstan. It is an indispensable food item, because it is popularly called a second bread for its nutritional value. The studies were conducted to identify the influence of the timing of litter manure application in conjunction with mineral fertilizers and planting density on the duration of potato development phases and plant height in the West Kazakhstan region. The experiments were laid by a systematic method with a tiered arrangement of variants in the experiment, the repetition is 3-fold. Cattle manure was used on a straw litter of autumn-winter harvesting. The following types of fertilizers were used: ammonium nitrate, double superphosphate, potassium chloride. Research methods: descriptive method and methods of field experiments. Statistical processing of the yield was carried out by a dispersion analysis. Phenological observations in experiments have shown that the doses of mineral fertilizers and the timing of manure application have some effect on the phases of potato plant development. Weather conditions also have a great influence on the duration of interphase periods. The timing of manure application in combination with mineral fertilizers had a certain effect on plant growth, but differences in plant height were more noticeable from the budding phase and in subsequent phases, therefore, we provide data on plant height in the flowering phase. The plant height was also influenced by the timing of manure application, and the weather conditions of the year, as well as the density of planting, the lowest plants were obtained in variants without manure application and its application in winter on snow. This pattern has been observed in all years of research. The tallest plants are noted when applying manure under the chill and during spring application. This work is of practical importance for the cultivation of potatoes on dark chestnut soils of the Republic of Kazakhstan under irrigation with the use of optimal doses of mineral fertilizers and manure. Properly chosen doses of mineral fertilizers and manure can increase the yield of potatoes from 35% to 50%, while now it is 75-80 centners per hectare.

Keywords: phenological observations, phases of potato plant development, plant height, planting density, manure and mineral fertilizers.

Introduction. Potatoes are one of the most important agricultural crops in Kazakhstan. It is an indispensable food item, because it is popularly called a second bread for its nutritional value.

Potatoes are cultivated in more than 100 countries around the world, on an area of more than 17 million hectares and about 360 million tons are harvested annually, Kazakhstan occupies the 17th place in terms of harvested area (more than 192 thousand hectares), and the 21st place in potato production (about 4 million tons) [1].

One of the most effective factors affecting the growth, development and productivity of plants is organo-mineral nutrition. By regulating the intensity of nutrient intake into plants by applying fertilizers, it is possible to change the activity, and even the direction of biochemical reactions, which ultimately will significantly increase the efficiency of applied fertilizers and use the potential of a crop or variety [2].

Organic and mineral fertilizers enrich the soil with nitrogen and ash elements and significantly enhance the mineralization processes in it. Organic fertilizers are used to introduce organic substances that stimulate the vital activity of microorganisms, and a variety of microflora that accelerates the decomposition of organic matter in the soil. Mineral fertilizers increase the

intensity of biological processes in the soil, as they are a source of nutrition for microbes with nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and other elements [3, 53 pp.].

Under the influence of fertilizers, the growth and development of not only the aboveground, but also the underground part of plants changes. So, according to T.E. Aitbaev [4], the intensive development of potato plants was observed with optimal nitrogen nutrition, the number of stems per bush, as well as the height and total weight of the plant increased. If, on the control the plant height was 47 cm, then against the phosphorus-potassium background – 58 cm, and on the fertilized nitrogen variants – 75 (N₉₀), 82 (N₁₅₀) and 85 cm (N₂₁₀). The number of stems per plant without nitrogen fertilizers was 4.7-4.8 pieces, and increased up to 5.5-6.2 units at application. The total stem mass per plant in the control was 205 g, against the phosphorus-potassium background 263 g, and on nitrogen fertilized variants from 275 to 320 g. Under the influence of fertilizers, the leaf area increased significantly; up to 217, 254, and 303-340 g, respectively.

Studies have shown that improved nutritional conditions had an impact on the development of plants [5]. It should be noted that the timing of the emergence of seedlings practically did not depend on the nutrition conditions [6]. However, in the literature [7, 170 pp.], there are reports that on sod-podzolic soil fertilizers delayed the appearance of potato seedlings for 2-3 days and did not affect the onset of mass flowering, and on peat bogs did not accelerate or delay the appearance of mass potato seedlings, but accelerated mass flowering for 2-7 days. These data convincingly show that fertilizers affect plant development in different ways depending on specific soil and climatic conditions.

The growth and development of cultivated plants depend on technological and climatic factors. If the plants deviate from the optimum of at least one of the influencing factors, they are oppressed, and the onset of critical conditions often leads to their death. The authors' task was to establish the spatial-temporal regularities of potato yield formation as one of the 56 main agricultural crops and to develop a probabilistic forecast method [8].

The purpose of the scientific experience: to find out how the timing of the application of manure with mineral fertilizers affects the duration of the phases of potato development and plant height in the West Kazakhstan region.

Materials and methods. During the growing season of 2017-2019, phenological observations were carried out on the growth and development of potato plants in the out peasant farm “Tuatay” Chingirlau district of West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan [9].

Research methods: descriptive method and methods of field experiments. Statistical processing of the yield was carried out by a dispersion analysis according to B.A. Dospekhov. The research was carried out using methodological approaches that comply with the norms of the State Standard of Kazakhstan.

The experiment scheme:

1. N₆₀P₁₂₀K₆₀
2. N₉₀P₁₂₀K₆₀
3. 40 t of manure for wintering + N₆₀P₁₂₀K₆₀
4. 40 t of manure for wintering + N₉₀P₁₂₀K₆₀
5. 40 t of manure on frozen plow + N₆₀P₁₂₀K₆₀
6. 40 t of manure on frozen plow + N₉₀P₁₂₀K₆₀
7. 40 t of manure in winter on snow + N₆₀P₁₂₀K₆₀
8. 40 t of manure in winter on snow + N₉₀P₁₂₀K₆₀
9. 40 t of manure for plowing + N₆₀P₁₂₀K₆₀
10. 40 t of manure for plowing + N₉₀P₁₂₀K₆₀

Landing scheme: 70x25 cm and 70x35 cm.

Manure was applied in autumn on September 10-15 for plowing of the cold, on November 25-30 for frozen cold, on January 5-7 for shallow snow, in spring on April 20-25 for plowing of

the cold. The composition of the manure differed little over the years. The following types of mineral fertilizers were used: ammonium nitrate, double superphosphate, potassium chloride [10].

Mineral fertilizers were applied by plowing the winter. The required amount of manure was weighed and scattered over the plots manually. The main nutrients in manure were determined in samples taken before they were introduced into the soil. The manure was plowed in autumn immediately after its introduction.

The accounting of the phenological phases of potato plant development and the determination of plant height in potato plantings was carried out according to the research methodology on potato culture [11, 107 pp.]. For the beginning of the phenological phase, a period was taken when 10% of the studied plants by varieties entered this phase, and for the full phase, the germination period of 75% of the studied samples was taken. The height of the plants was measured using a portable snow measuring rail 180 cm long.

Results and discussion. Phenological observations in experiments have shown that the doses of mineral fertilizers and the timing of manure application have some effect on the phases of potato plant development (Table 1).

Table 1 – Plant phenology depending on the timing of manure application, 2017

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	emergence of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the beginning of the death of the tops
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	6VI	15VI	22VI	4VII	4VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	8VI	17VI	25VI	6VII	6VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	10VI	18VI	26VI	8VII	9VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	12VI	21VI	28VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	9VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	9VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	12VI	21VI	27VI	9VII	10VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	23VI	30VI	12VII	13VIII
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	7VI	16VI	23VI	3VII	4VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	9VI	17VI	23VI	4VII	6VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	10VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	12VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	12VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	13VIII

	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	12VI	20VI	28VI	10VII	14VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	14VI	21VI	28VI	10VII	15VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	15VI	23VI	30VI	12VII	18VIII

So, in 2017, when planting on April 25, seedlings in all variants appeared on May 16, i.e. 21 days after planting. However, with an increase in nitrogen on a mineral background from 60 to 90 kg/ha, the budding phase occurred 2 days later. The introduction of 40 tons of manure under the chill against the background of N₆₀P₁₂₀K₆₀ delayed the budding phase for another 2 days, and against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ for another 2 days, i.e. the budding phase when applying manure came 4 and 6 days later compared to the control (N₆₀P₁₂₀K₆₀), and the introduction of manure in winter accelerated this phase compared to the spring application manure for 1-2 days. Approximately the same number of days later, the other phases of development also occurred. This difference was especially noticeable when the tops died off. With the introduction of N₆₀P₁₂₀K₆₀, the death of the tops in 2017 was noted on August 4, with the introduction of N₉₀P₁₂₀K₆₀ – on August 6. In all variants with the introduction of manure, the dying of the tops began 5-9 days later than without manure.

In the field experiments of I.E. Burlakova, On variants where higher doses of mineral fertilizers were applied, the plants entered the budding and flowering phase much later. Even after flowering, the plants of these variants continued to form new shoots. Due to the fact that the period of growth of vegetative mass here was longer, the outflow of nutrients into the tubers was inhibited. With a significantly larger vegetative mass, the mass of tubers in these variants turned out to be less than in the variants where 50-60 mg of NPK was introduced [12, 206 pp.].

The effect of planting density on the beginning of the dying of the tops was noted only in three variants. When manure is applied in winter on snow against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ and when manure is applied in spring for plowing in the cold. When planting according to the 70x25 cm scheme and applying manure in winter on snow on a mineral background of N₉₀P₁₂₀K₆₀, the beginning of dying off of the tops was noted on August 9, with spring application against the background of N₆₀P₁₂₀K₆₀ – on August 10, against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ – on August 13, and when planting according to the 70x35 cm scheme, respectively, on August 14, 15 and 18, i.e. for 5 days later. The total duration of the planting period - the beginning of the dying of the tops when applying N₆₀P₁₂₀K₆₀ was 101 days, when applying N₉₀P₁₂₀K₆₀ – 103 days, when applying manure under the chill 106 and 108 days, or 5 days longer, when applying manure on frozen cold - 108 days, in winter on snow - 106 days, under the plowing of the cold – respectively 107 and 110 days when landing according to the 70x25 cm scheme, and when landing according to the 70x35 cm scheme, the duration of this period in the latter version was 115 days.

Such experiments were carried out by I.P. Rykhlivsky and V.S. Stroyanovsky, where it was found that four phases are determined in the development of potatoes: germination, budding, flowering and maturation. The duration of each phase depends on the biological characteristics of the variety and growing conditions. For example, shoots of medium-ripened potato varieties appear in 15-20 days, 17-24 days pass from germination to budding, 14-18 days from budding to full flowering and 45-48 days from flowering to dying off of the tops. In early-maturing varieties, each period is shorter, in late-maturing varieties - a few days longer [13].

Weather conditions also have a great influence on the duration of interphase periods. As already noted, the spring processes of 2018 were lagging behind the average annual norms. The average monthly air temperature in April was below normal by 0.4°C. In the first decade of May, there is an increase in temperature. The average decadal air temperature of the composition is

13.8°C. In the second and third decades, the temperature dropped again, and they amounted to 11.5 and 11.6°C, respectively. The average monthly air temperature was 11.9°C, which is 3.5°C below normal. Under these conditions, all phases of plant development were more stretched (Table 2 and Figure 1).

Table 2 – Plant phenology depending on the timing of manure application, 2018

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	Emer.-e of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the begin.g of the death of the tops
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	18VI	27VI	03VII	10VII	14VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	20VI	29VI	06VII	13VII	16VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	30VI	07VII	14VII	19VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	19VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	20VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	24VI	02VII	10VII	17VII	20VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	29VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	29VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	24VI	2VII	10VII	17VII	21VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	26VI	3VII	11VII	18VII	21VIII
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	18VI	27VI	03VII	10VII	14VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	20VI	29VI	06VII	13VII	17VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	30VI	07VII	14VII	19VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	20VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	21VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	24VI	02VII	10VII	17VII	22VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	29VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	30VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	25VI	2VII	11VII	18VII	23VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	25VI	4VII	13VII	20VII	25VIII

So, if in 2017 seedlings appeared after 21 days, then in 2018 after 25 days, or 4 days later. Favorable temperature conditions in June (the average monthly air temperature was 18.3°C, which is 1.6°C below normal) contributed to the rapid growth and reproduction of plants.

July was hot and dry. This caused an acceleration of flowering and in all variants it stopped a week after full flowering. The first decade of August was also hot, and the second and third

decades were cool, which contributed to the good condition of the aboveground mass for a long time and the death of the tops was noted in some variants in the middle, in others at the end of August.

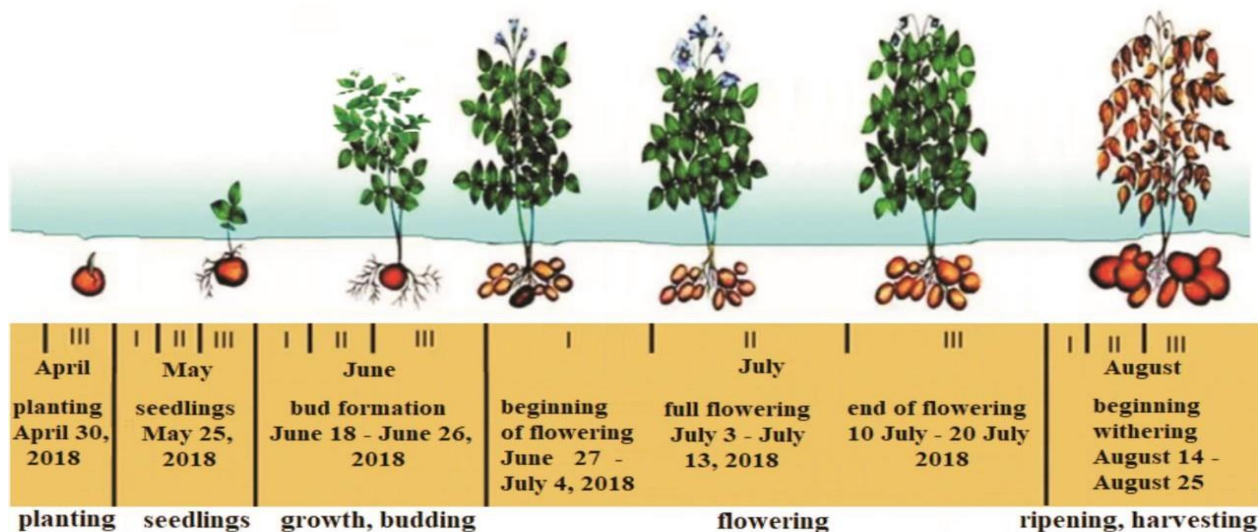


Figure 1 – Phenological phases of potato plant development depending on the timing of manure application (2018)

When applying manure, the dying of the tops was noted 5-11 days later than when applying only mineral fertilizers at a dose of $N_{60}P_{120}K_{60}$.

At the latest, the dying off of the tops was noted during the spring application of manure for plowing the finches. If, when applying $N_{60}P_{120}K_{60}$, the beginning of the dying of the tops was noted on August 14, then when applying the spring plowing of the finch and when planting according to the 70x25 cm scheme – on August 21, i.e. a week later, and when planting according to the 70x35 cm scheme – on August 25, i.e. 11 later than when applying $N_{60}P_{120}K_{60}$ and for 4 days later compared to the thickened planting of 70x25 cm.

The weather conditions in 2019 were very favorable for the growth and development of potato plants (Table 3).

The general pattern of growth and development of potato plants was the same as in previous years, but there were also their own peculiarities. In the third decade of April, the average daily air temperature was 9.7° C, in the first decade of May - 13.2° C, in the second 15.3° C in the third - 20.2° C, i.e. there was a constant increase in temperature, accelerated the emergence of seedlings. And if the seedlings in 2017 were obtained 21 days after planting, in 2018 25 days after planting, then in 2019 - 18 days after planting, i.e. 3 days earlier compared to 2017 and 7 days faster than in 2018.

According to T.A. Kapelyukh, observations on the study of the appearance of the potato germination phase of spring planting showed that the studied factors had almost no effect on this process. The further development of plants is also more related to the conditions of the growing season than to the elements set for study in technology [14].

June was cool. The average air temperature in the first decade was the same as in the first decade of May, and in the second and third decades even lower than in May. Therefore, such important phases of development for the potato plant as budding and flowering were somewhat stretched.

Such data were also shown in experiments at the educational-scientific-practical center of the Nikolaev National Agrarian University, where the use of fertilizers, regardless of the

application period, slightly restrained the onset of budding and flowering phases – on average, for 1-2 days compared to the control in all varieties [15].

Table 3 – Plant phenology depending on the timing of manure application, 2019

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	emergence of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the beginning of the death of the tops
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	30V	08VI	17VI	01VII	31VII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	30V	09VI	18VI	03VII	01VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	06VII	06VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	12VI	21VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	12VI	21VI	08VII	09VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	13VI	22VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	8VII	06VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	8VII	06VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	13VI	22VI	12VII	12VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	14VI	24VI	15VII	15VIII
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	08VI	17VI	01VII	31VII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	09VI	18VI	03VII	01VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	11VI	20VI	05VII	06VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	12VI	21VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	12VI	21VI	08VII	09VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	13VI	22VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	13VI	21VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	14VI	24VI	12VII	12VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	05VI	15VI	25VI	15VII	16VIII

Against the background of only mineral fertilizer N₆₀P₁₂₀K₆₀, the formation of buds was noted on May 30, which is 7 days earlier than in 2017, and against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ – 9 days earlier. The budding phase for all variants occurred 7-10 days earlier than in 2017, and its duration was, on the contrary, longer by 2-3 days. If full flowering in 2017 was noted 7 days after the beginning of flowering, then in 2019 after 9 days, and in variants with spring manure

application – after 10 days. The end of flowering in 2017 was marked in different versions from July 4 to July 12, and in 2019 – 1-15VII, with the same planting date as in 2017.

August, on the contrary, was warmer than usual in 2019. The average air temperature for the first decade was 23.3° C, in the second 22.0° C, which is higher than in July by 1.2 and 0.6° C. The average air temperature in the third decade was 20.6°C, and the monthly average was 21.9° C, which is 1.1°C higher than normal.

The timing of manure application in combination with mineral fertilizers had a certain effect on plant growth, but differences in plant height were more noticeable from the budding phase and in subsequent phases, so we have given data on plant height in the flowering phase.

The height of plants was influenced by the timing of manure application, the weather conditions of the year, as well as the density of planting (Table 4).

Table 4 – Height of plants depending on the timing of manure application

Landin 50	Terms of manure application	Height, cm			
		2017 year	2018 year	2019 year	average for 3 years
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	66,6	64,5	69,5	66,8
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	72,1	69,0	72,6	71,2
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	78,4	75,4	78,9	77,5
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	81,2	78,2	84,8	81,4
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	72,1	72,9	75,2	73,4
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	75,2	74,2	76,8	75,4
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	70,3	68,6	73,4	70,7
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	72,4	69,5	74,8	72,2
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	77,8	73,1	79,9	76,9
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	78,4	77,3	85,6	80,4
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	64,1	63,0	64,4	63,8
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	65,3	67,4	68,3	67,0
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	70,8	68,3	74,4	71,1
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	73,7	72,3	76,4	74,1
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	70,2	69,1	72,2	70,5
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	71,4	70,1	73,1	71,5
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	68,1	65,7	68,4	67,4
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	69,4	68,1	70,4	69,3
	40 tons of manure for plowing the finches+ N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	75,6	72,2	79,6	75,8
	40 tons of manure for plowing the finches+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	76,3	74,1	82,5	77,6

So, the lowest plants were obtained in variants without manure and its application in winter on snow. When applying N₆₀P₁₂₀K₆₀ without manure, the height of plants was 66.6 cm, when applying N₉₀P₁₂₀K₆₀, plants were 5.5 cm higher. This pattern has been observed in all years of research. The tallest plants are noted when applying manure under the chill and when applying spring plowing under the chill. When applying manure under

the chill in combination with mineral fertilizers at a dose of $N_{60}P_{120}K_{60}$ in 2017, the plants were higher than in the version without manure by 11.8 cm, and against the background of $N_{90}P_{120}K_{60}$ by 9.1 cm.

The lowest plants on the manure background were obtained when it was applied in winter on snow (Diagram 1).

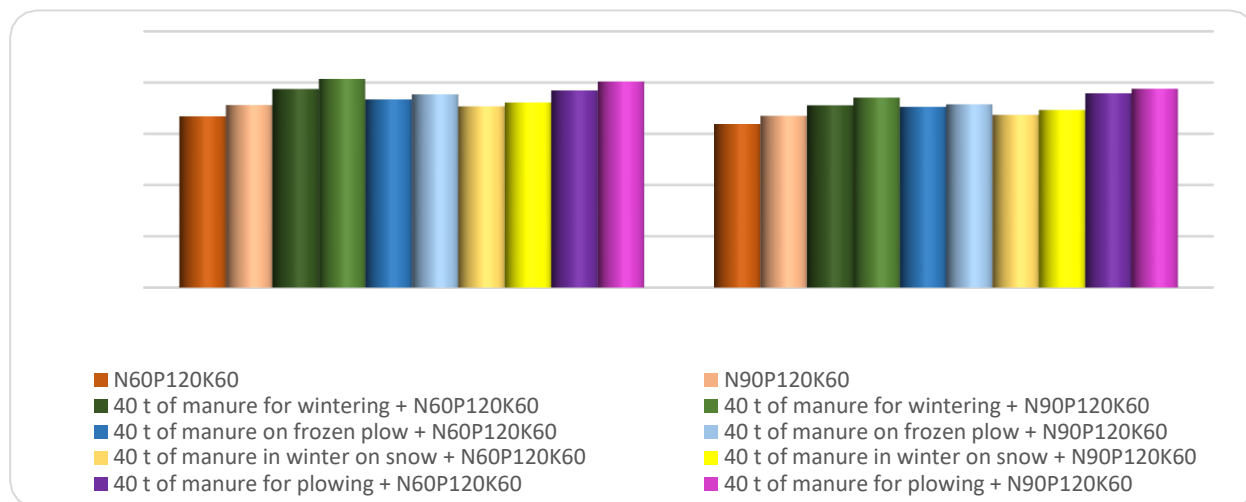


Diagram 1 – Height of potato plants depending on the timing of manure application, average for 3 years

On average, over 3 years, the height of plants in this variant was 70.7 cm against the background of $N_{60}P_{120}K_{60}$ with thickened planting (70x25 cm), and 72.2 cm against the background of $N_{90}P_{120}K_{60}$, or 1.5 cm higher.

In field experiments in the foothills of the Republic of North Ossetia – Alania, it was shown that biotic, abiotic and anthropogenic factors, including agrotechnical factors, have a significant impact on the formation of potato plant height, as well as environmental conditions that depend on the level of nutrition and varietal characteristics [16].

Such data also showed in the experiments of I.M. Kenyo and N.G.Reznik that in the foothill zone of the Crimea, the potato variety Tiras was distinguished by the highest stems at 64.0 cm, while the control variety Nevsky showed the lowest – up to 49.0 cm, but remaining the lowest, followed by Serafina – 50.0 cm. The Luck variety had a height of 53.5 cm, and Alvara – 56.0 cm [17].

Conclusions. Thus, an analysis of the duration of the phases of potato and plant development by height shows that they are influenced by factors such as the dose of mineral fertilizers, the timing of manure application, planting density and weather conditions:

The total duration of the planting – the beginning of the dying of the tops in 2018 ranged from 106 to 117 days, and was more than 2-5 days than in 2017.

The presence of moisture, optimal temperatures contributed to the active life of the aboveground mass. The dying off of the tops in 2019 in different variants was noted from July 31 to August 16. that is, under the influence of the timing of manure application in combination with mineral fertilizers, the duration of the growing season of potatoes can vary significantly, and this amplitude is up to 16 days.

When planting according to the 70x35 cm scheme on all variants of the experiment, the plants were somewhat (3.0-7.3 cm) lower than when planting 70x25 cm.

The tallest plants were obtained in a very favorable weather conditions in 2019. This year, the planting of plants according to the 70x35 cm scheme was higher than in previous years by 0.3-8.4 cm.

References:

- [1] **Global potato statistics.** – Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, 2018. <https://www.fao.org/faostat/en/#search/Global%20Potato%20statistics>
- [2] **Salikhov, T.K.** Effect of potato planting frequency and application of fertilizers on its yield and quality indicators in West Kazakhstan region. // Jarshi., - 2017. – No12. – P. 25 – 27.
- [3] **Brown, E.E.** Potato growing. – Uralsk: West Kazakhstan Agrarian University, 1999. – 212 p.
- [4] **Aitbaev, T.E.** Productivity and quality of potatoes at various levels of nitrogen nutrition. // Bulletin of agricultural science of Kazakhstan., - 2004. – No5. – P. 1 – 12.
- [5] **Braun, E.E.,** Abuova A.B., Tulegenova D.K., Kuanaliyeva M.K. The role of fertilizers in improving soil fertility, yield and quality of potatoes. // Biology and Medicine., – 2015. – No7(5). P. 145 – 15
- [6] **Ismatullayev, S.L.,** Braun E.E., Suleymenova S.E., Sarsengaliyev R.S., Kushenbekova A.K. Planting time' is an important factor in increasing the yield and the quality of early potatoes in Western Kazakhstan. // European Journal of Physical and Health Education., - 2014. – No6. – P. 22 – 29
- [7] **Koksharov, V.P.** Scientific foundations of potato growing in the Middle Urals. – Sverdlovsk., - 1989. – 219 p.
- [8] **Volchek, A.A.,** Meshik O.P., Volchek An.A. Forecasting the yield of potatoes on the example of the Brest region. // Materials of the international scientific and practical. Conf.: Ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of modern agricultural technologies. – Ryazan: Ryazan State Agrotechnological University, 2018. – Part 1 – P. 55 – 62.
- [9] **Salikhov, T.,** Elubaev S., Tynykulov M., Kapbassova G., Makhmutova A. The Effect of the Timing of Manure Application in Combination with Mineral Fertilizers and Planting Density on the Weediness of Potato Plantings. // Scientific Horizons. – 2021. - №24 (7). – P. 46 – 52.
- [10] **Salikhov, T.K.,** Tulegenova D.K., Sarsengaliyev R.S., Temirbekova N.G., Urazbaeva S.E. Effects of Fertilizers on the Nutritional Status of the Soil During Potato Cultivation. // Soils of Eurasia 2022: 1st International Scientific and Practical Conference "Problems Agrochemistry and Soil Science in Eurasia" April 15 – May 31, 2022. – P. 212-217
- [11] **Methods of research on potato culture.** – Proceedings of the Research Institute of Potato farming: All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V.I. Lenin, department of crop production and selection., – 1967. – 263 p.
- [12] **Burlakova, I.E.** The growth and productivity of potatoes on different backgrounds of nutrition in the conditions of Podolia of the Ukrainian SSR. // Thesis for the degree of candidate of agricultural sciences: 06.01.09. – Kamenetz-Podolsky., – 1985 – 242 p.
- [13] **Rykhliivsky, I.P.,** Stroyanovsky V.S. Potato phenology: contradictions and evidence. // Black Sea Scientific Journal of Academic Research., – 2014. - №5(12) – P. 30-35.
- [14] **Kapelyukha, T.A.** Justification of the elements of the technology of drip irrigation of potatoes for spring and summer planting in the conditions of the steppe of UKRAINE. // Abstract of the dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences: 06.01.02. – Kyiv., – 2009. – 21 p.
- [15] **Gamajunova, V.,** Khonenko L., Iskakova O. Optimisation of Nutrition of Early-Maturing Potato Varieties on Drip Irrigation in the South of Ukraine. // Scientific Horizons., – 2021. – No 24 (8). – P. 47 – 55.
- [16] **Basiev, S.S.,** Abazov A.Kh., Bugov R.R., Khuranov M.M., Abidova G.Kh. Protection of potatoes from the Colorado potato beetle in the foothills of the Republic of North Ossetia - Alania. // Proceedings of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2022 - №3 (107). – P. 21-28
- [17] **Kenyo, I.M.,** Reznik N.G. Agrobiological assessment of early ripe potato varieties in the conditions of the foothill zone of the Crimea. // News of agricultural science of Taurida., - 2017. №12(175). – P. 24-31

Литература:

- [1] **Глобальная статистика картофеля.** – ФАОСТАТ, 2018. <https://www.fao.org/faostat/en/#search/Global%20Potato%20statistics>

[2] **Салихов, Т.К.** Батыс Қазақстан облысы жағдайында картопты отырғызу жиілігі мен тыңайтқыштар қолданудың оның өнімділігі мен сапа көрсеткіштеріне әсері. // Жаршы., - 2017. - №12. – С. 25-27.

[3] **Браун, Э.Э.** Картофелеводство. - Уральск: Изд-во ЗКАУ., - 1999. – 212 с.

[4] **Айтбаев, Т.Е.** Продуктивность и качество картофеля при различных уровнях азотного питания. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана., 2004. № 5. С.11 – 12

[5] **Braun, E.E.,** Abuova A.B., Tulegenova D.K., Kuanaliyeva M.K. The role of fertilizers in improving soil fertility, yield and quality of potatoes. // Biology and Medicine., – 2015. – No 7(5). P. 145-15

[6] **Ismatullayev, S.L.,** Braun E.E., Suleymenova S.E., Sarsengaliyev R.S., Kushenbekova A.K. Planting time' is an important factor in increasing the yield and the quality of early potatoes in Western Kazakhstan. // European Journal of Physical and Health Education. – 2014. – No6. – P. 22-29

[7] **Кокшаров, В.П.** Научные основы картофелеводства Среднего Урала. – Свердловск. – 1989. – 219 с.

[8] **Волчек, А.А.,** Мешик О.П., Волчек Ан.А. Прогнозирование урожайности картофеля на примере Брестской области.//Материалы международ. науч.-практ. конф.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018. – Часть 1. – С. 55–62.

[9] **Salikhov, T.,** Elubaev S., Tynykulov M., Kapbassova G., Makhmutova A. The Effect of the Timing of Manure Application in Combination with Mineral Fertilizers and Planting Density on the Weediness of Potato Plantings. // Scientific Horizons., - 2021. – No 24 (7). – P. 46-52.

[10] **Salikhov, T.K.,** Tulegenova D.K., Sarsengaliyev R.S., Temirbekova N.G., Urazbaeva S.E. Effects of Fertilizers on the Nutritional Status of the Soil During Potato Cultivation. // Soils of Eurasia 2022: 1st International Scientific and Practical Conference "Problems Agrochemistry and Soil Science in Eurasia" April 15 – May 31, 2022

[11] **Методика исследований по культуре картофеля.** – Труды НИИ картофельного хозяйства: Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина, отделение растениеводства и селекции., - 1967. – 263 с.

[12] **Бурлакова, И.Е.** Рост и продуктивность картофеля на разных фонах питания в условиях Подольи УССР. // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09. – Каменец-Подольский., – 1985. – 242 с.

[13] **Рыхливский И.П.,** Строяновский В.С. Фенология картофеля: противоречия и доказательства. // Black Sea Scientific Journal of Academic Research., - 2014. – Vol. 5 – Issue 12. – p. 30-35.

[14] **Капелюха, Т.А.** Обґрунтування елементів технології краплинного зрошення картоплі весняного та літнього садіння в умовах степу УКРАЇНИ. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.02. – Киев. – 2009. – 21 с.

[15] **Gamajunova, V.,** Khonenko L., Iskakova O. Optimisation of Nutrition of Early-Maturing Potato Varieties on Drip Irrigation in the South of Ukraine. // Scientific Horizons., - 2021. – No 24 (8). – P. 47-55

[16] **Басиев, С.С.,** Абазов А.Х., Бугов Р.Р., Хуранов М.М., Абидова Г.Х. Защита картофеля от колорадского жука в условиях предгорья Республики Северная Осетия – Алания. // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. - № 3 (107). – С. 21-28

[17] **Кеньо, И.М.,** Резник Н.Г. Агробиологическая оценка раннеспелых сортов картофеля в условиях предгорной зоны Крыма. // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды., - 2017. - № 12 (175). – С. 24-31

КӨНДІ ЕНГІЗУ МЕРЗІМДЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ КАРТОП ӨСІМДІГІНІҢ ӨСУІ ЖӘНЕ ДАМУЫ

Салихов Т.К., кандидат сельскохозяйственных наук (PhD), профессор
tuatai_76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8720-0931>

Елюбаев С.З., академик НАН РК, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
kuam_nauka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3929-2341>

Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Картоп – Қазақстанның ең маңызды ауыл шаруашылығы дақылдарының бірі. Бұл таптырмас азық-түлік өнімі, өйткені, халықта тағамдық құндылығы үшін екінші нан деп аталады. Батыс Қазақстан облысындағы картоптың өсу фазаларының ұзақтығына және өсімдіктердің биіктігіне минералды тыңайтқыштармен бірге төсеніш көнді енгізу мерзімдерінің және отырғызу жиілігінің әсерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Тәжірибелер жүйелі әдіспен жасалды, тәжірибеде нұсқалары жүйелі тәсілімен орналасты, қайталануы үшеу. Күзгі-қысқы дайындықтың сабан төсегінде ірі қара малдың көңі пайдаланылды. Тыңайтқыштардың келесі түрлері қолданылды: аммоний нитраты, қос суперфосфат, калий хлориді. Зерттеу әдістері: сипаттамалық әдіс, фенологиялық сипаттамалардың кешенді (қосындысы), өнімділік индикаторларының әдістері және далалық эксперимент әдістері. Өнімділікті статистикалық өңдеу дисперсиялық талдау арқылы жүзеге асырылады. Тәжірибелердегі фенологиялық бақылаулар, минералды тыңайтқыштардың қолдану молшірі мен көнді енгізу мерзімдері картоп өсімдіктерінің даму фазаларына әсер ететіндігін көрсетті. Фазааралық кезеңдердің ұзақтығына ауа-райы да үлкен әсер етеді. Көң енгізу мерзімдері мен минералды тыңайтқыштарды бірге қолдану өсімдіктердің өсуіне белгілі бір әсер етті, бірақ өсімдіктердің биіктігіндегі айырмашылықтар бүршіктену кезеңінен және одан кейінгі кезеңдерде көбірек байқалды, сондықтан біз өсімдіктердің биіктігі туралы мәліметтерді гүлдену кезеңіне келтірдік. Өсімдіктердің биіктігіне көнді енгізу мерзімдері де, жылдың ауа-райы жағдайлары да, отырғызу жиілігі де белгілі бір әсер етті, ең төменгі биіктігі бойынша өсімдіктер көнді енгізбегенде және қыста қардың үстіне шашылған көнді қолданылған нұсқаларда алынды. Бұл заңдылық зерттеудің барлық жылдарында байқалды. Ең биік өсімдіктер көнді сүдігерге енгізу мерзімінде және көктемде сүдігерді қайта жырту кезінде көнді енгізуде байқалды. Картоптың максималды өнімін алу үшін төсеніш көнді енгізу мерзімдерімен минералды тыңайтқыштармен қоса және отырғызу жиілігімен бірге қолданудың тиімділігі көрсетілген. Бұл жұмыстың минералды тыңайтқыштар мен көңнің оңтайлы қолдану мөлшерлерін қолдана отырып, суару жағдайында Қазақстан Республикасының қара-қоңыр топырақтарында картоп өсіру үшін практикалық маңызы бар. Минералды тыңайтқыштар мен көңнің дұрыс таңдалған қолдану мөлшерлері арқылы картоптың өнімділігін 35%-дан 50%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді, ал қазір кезде картоп гектарына 75-80 центнерді құрайды.

Тірек сөздер: фенологиялық бақылаулар, картоп өсімдіктерінің даму фазалары, өсімдіктердің биіктігі, отырғызу тығыздығы, көң және минералды тыңайтқыштар.

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА

Салихов Т.К., кандидат сельскохозяйственных наук (PhD), профессор
tuatai_76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8720-0931>

Елюбаев С.З., академик НАН РК, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
kuam_nauka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3929-2341>

Кокшетауский университет имени Абая Мырзахметова, г.Кокшетау, Казахстан

Аннотация. Картофель - одна из важнейших сельскохозяйственных культур в Казахстане. Он является незаменимым продуктом питания, т.к. в народе его называют вторым хлебом за его питательную ценность. Исследования проводились для выявления влияния сроков внесения подстилочного навоза в совместно с минеральными удобрениями и густоты посадки на продолжительность фаз развития картофеля и на высоту растений в Западно-Казахстанской области. Опыты закладывались систематическим методом с ярусным расположением вариантов в опыте, повторность 3-кратная. Использовали навоз крупно-рогатого скота на соломенной подстилке осенне-зимнего заготовления. Применяли следующие виды удобрений: аммиачную селитру, двойной суперфосфат, хлористый калий. Методы исследования: описательный метод, комплексный (суммирование) фенологических характеристик, методы индикаторов урожайности и методы полевых экспериментов. Статистическая обработка урожайности проведена дисперсным анализом. Фенологические наблюдения в опытах показали, что дозы минеральных удобрений, и сроки внесения навоза оказывают некоторое влияние на фазы развития растений картофеля. На

продолжительность межфазовых периодов большое влияние оказывают и погодные условия. Сроки внесения навоза в сочетании с минеральными удобрениями оказали определенное влияние на рост растений, но различия в высоте растений были более заметны с фазы бутонизации и в последующие фазы, поэтому нами приведены данные по высоте растений в фазу цветения. На высоту растений определенное влияние оказывали и сроки внесения навоза, и погодные условия года, а также густота посадки, самые низкие растения были получены в вариантах без внесения навоза и внесение его зимой по снегу. Эта закономерность отмечалась во все годы исследований. Самые высокие растения отмечены при внесении навоза под зябь и при весеннем внесении под перепашку зяби. Показана эффективность применения сроков внесения подстилочного навоза в совместно с минеральными удобрениями и густоты посадки для получения максимального урожая картофеля. Данная работа имеет практическое значение для выращивания картофеля на темно-каштановых почвах Республики Казахстан в условиях орошения с применением оптимальных доз минеральных удобрений и навоза. Правильно подобранные дозы минеральных удобрений и навоза позволяют повысить урожайность картофеля с 35% до 50%, тогда как сейчас она составляет 75-80 центнеров с гектара.

Ключевые слова: фенологические наблюдения, фазы развития растений картофеля, высота растений, густота посадки, навоз и минеральные удобрения.

МАСЛИЧНАЯ КУЛЬТУРА САФЛОР В УСЛОВИЯХ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Жубанышева А.У., кандидат сельскохозяйственных наук, СНС
aktobeoyt@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8664-6053>

Жубанышев А.Б., старший научный сотрудник

Жаксылыков Б.К. научный сотрудник

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

Аннотация. В статье представлены результаты изучения частной агротехники, экологического сортоиспытания и селекции сафлора. Для Актюбинской области сафлор является новой масличной культурой. В засушливых условиях оптимальным сроком посева сафлора является ранний, с нормой высева 0,5-0,6 млн. шт./га. Наибольший урожай сафлора по парам составляет 14-16 ц/га, по 2-й культуре – 10 ц/га, 3-й культуре – 8 ц/га, стерне – 5 ц/га. Производство и выращивание сафлора на маслосемена является рентабельным. Произведенные затраты обеспечивают низкую себестоимость маслосемян сафлора. Возделывание масличной культуры сафлор является экономически выгодным, прямые затраты на 1 га составляют 15 тыс. – 28 тыс. тг/га.

Селекционная работа заключалась в изучении и пополнении коллекции генофонда сафлора, значительная доля образцов для которой была получена из Международного центра «СИММИТ» (Мексика), ВИР (Санкт-Петербург, РФ), ГНУ «Нижевожский НИИСХ» (Волгоград, РФ), Прикаспийский НИИ аридного земледелия (Астрахань, РФ), Казахский НИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР, г. Алматы). По результатам селекционной работы было выявлено преимущество позднеспелых сортов и сортообразцов с вегетационным периодом в 120-130 дней и урожайностью 12-14 ц/га и создан новый адаптированный позднеспелый сорт «Ахрам» с содержанием высококачественного масла, богатого полиненасыщенными жирными кислотами.

Сафлоровое масло – вырабатывается из семян и выделяется по своим жирно-кислотным и полезным свойствам. Исследования показали высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, особенно линолевой - 71,8%, цис-вакценовой (11-октадеценовой) - 11,7%, стеариновой - 3,1%.

Сафлоровый чай – напиток, получаемый из лепестков цветка сафлора, с древности известен за свои лечебные и тонизирующие свойства. Цветы содержат питательные вещества и используются в медицине и фармацевтике. Для изучения урожайности цветочных лепестков сафлора был сделан сбор лепестков по сортам. По позднеспелым сортам хронометраж урожайности цветочной массы составил 3-5 кг/га. Создание позднеспелых сортов с высокими показателями урожайности цветочной массы имеет перспективу.

Ключевые слова: сафлор, агротехника, предшественник, срок посева, норма высева, урожайность, селекция, вегетация, сорт, структура урожая, масличность, чай.

Введение. Научно-исследовательская работа выполнена по Программе ВР10764991 КазНИИЗиР. В настоящее время одним из направлений развития растениеводства Казахстана является расширение ассортимента растительных культур за счет использования новых, малоиспользуемых и конкурентоспособных культур, одной из которых является ценная масличная культура сафлора красильного (*Carthamus tinctorius* L).

Актюбинская область находится в северо-западной части Республики Казахстан. Очень резкие температурные контрасты характеризуют климат: морозная зима и жаркое лето, недостаток атмосферных осадков. Среднемесячная температура воздуха +28-29⁰С, хотя стандартно для этого региона 19,6⁰С. Длительный, жаркий, сухой - таков летний период. Время активной вегетации сельскохозяйственных растений - май-июль [1].

Среднегодовалые расходы влаги за период от посева до уборки на яровых зерновых в Актюбинской области составляют всего 132-140 мм, что соответствует 30-35%

от необходимых 400-415 мм. Такие условия предъявляют требования к подбору засухоустойчивых сортов растений, а также улучшению агротехники, рациональному использованию почвенной влаги, росту масличных культур, устойчивых к засухе. Из-за недостатка влаги необходимо выбрать культуры и сорта, которые способны устойчиво расти в засушливых условиях. Кроме того, для сохранения влаги и устойчивости растениеводства необходимо проводить агротехнические меры, а также обрабатывать землю и выращивать засухоустойчивые растения, способные произрастать эффективно при уменьшенных осадках [2].

Ведущие ученые Российской академии сельскохозяйственных наук предсказывают, что изменения в климате приведут к тому, что Среднее Поволжье и Западный Казахстан станут более засушливыми. Это означает, что частота засушливых лет и длительность засух увеличится. Поэтому, чтобы приспособиться к этим условиям, региону необходимо выращивать адаптированные и устойчивые масличные культуры [3].

Природно-климатические условия Актюбинской области позволяют возделывать засухоустойчивые сельскохозяйственные культуры, являющиеся альтернативой зерновым. В числе таких культур выделяется сафлор. Сафлор (*Carthamus tinctorius*) – масличная культура (содержание масла в семенах 33-38%), обладающая мощной корневой системой, высокой концентрацией клеточного сока, благодаря которой он экономно расходует почвенную влагу. Вследствие чего, в экстремально засушливые годы сафлор дает продуктивный урожай семян и зеленой массы.

Сафлор – засухоустойчивая масличная культура. В более засушливых условиях сафлор дополняет «корзину» масличных культур, поэтому в 2-3 зонах области вместо подсолнечника имеется возможность его возделывать. Сафлор (*Carthamus tinctorius*) – засухоустойчивая масличная культура, может давать стабильный урожай маслосемян с содержанием масла 33-38% [2, 4].

Ценной биологической особенностью сафлора является его способность произрастать и плодоносить на малопродуктивных засоленных землях, но предпочитает среднесуглинистые почвы, хорошо удерживающие влагу. При возделывании на плодородных почвах урожайность его значительно увеличивается. Vegetационный период у сафлора колеблется от 90 до 150 дней и зависит от сорта и условий вызревания.

Материалы и методы исследования. На Актюбинской СХОС (АСХОС) были проведены исследования на опытных делянках в соответствии с программой и методикой: по частной агротехнике возделывания сафлора, определение лучшего предшественника, оптимального срока сева, нормы высева, способа посева, экологическое сортоиспытание, селекция сортообразцов и гибридов, создание нового сорта, определение масличной и цветочной продуктивности.

Результаты и обсуждение. Наибольшая урожайность сафлора была получена по пару – 14-16,6 ц/га, по зяблевой вспашке на 25-27 см – 10-12 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сафлора по различным обработкам почвы

Обработка почвы осенью	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га +, -
Стерня (без осенней обработки)	4,0	0,0
Плоскорезная обработка на 10-12 см (осень)	5,5	1,5
Плоскорезная обработка на 25-27 см (осень)	8,6	4,6
Отвальная вспашка 25-27 см (осень)	9,5	5,5

Сафлор является хорошим предшественником и может быть использована как пропашная культура, т.к. имеет мощный стержневой корень, глубоко проникающий в почву.

Севообороты, обработка почвы. Сафлор размещают в 4-5-польных зернопаровых и плодосменных севооборотах [5]. В зернопаровом севообороте лучшим предшественником для сафлора является паровое поле, обработанное по минимальной технологии (minimum tillage): в летний период обрабатывается плоскорезами на глубину 8-10 и 10-12 см в сочетании с гербицидами. Под вторую культуру после пара можно применять мелкую плоскорезную обработку на 10-12 см [1]. По данным АСХОС урожай по минимальным парам был получен 14 ц/га, а по плоскорезной на 10-12 см – 10 ц/га, по необработанной стерне – 5 ц/га, (таблица 2).

Таблица 2 – Технология возделывания сафлора

Предшественник	Обработка почвы	Урожай ц/га
Пар	Минимальная обработка (плоскорезная 10-12 см + гербициды)	14
2-я культура	Плоскорезная обработка на 10-12 см	10
3-я культура	Плоскорезная обработка на 25-27 см	11
	Вспашка 25-27 см	12
Стерня	-	5

В плодосменных севооборотах сафлор размещают после зернобобовых, зерновых и зернофуражных культур, в которых следует проводить основную зяблевую обработку почвы. При этом применяется глубокая отвальная вспашка или плоскорезная обработка на глубину 25-27 см.

Сафлор положительно реагирует на глубокую обработку почвы, что объясняется наличием стержневой, глубоко проникающей корневой системы. Следует отметить, что на уплотненных почвах лучший эффект накопления влаги и борьбы с сорняками достигается при глубоких обработках.

Срок сева. Посев проводится в *ранние сроки* одновременно с ранними яровыми зерновыми культурами. Всходы появляются при температуре почвы 4-5⁰С и могут выдерживать заморозки до -3... - 4⁰С. Сафлор высевается тогда, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 4-6⁰С. Запаздывание со сроком сева всего на 5 дней снижает урожайность до 10-20%, на 10 дней – до 25%, на 20 дней – до 50%. Боронование проводится до посева в ранневесенний период. При возможности рекомендуется проводить по плоскорезной зяби боронование БИГ-3, по отвальной зяби и парам – боронами «зиг-заг». На сильно засоренных участках возрастает роль предпосевной обработки (культивации) почвы на глубину 8-10 см (можно использовать сеялки СЗС- 2,1) [6].

Способ посева сплошной с помощью сеялки СЗС – 2,1, СКП-2,1 При заглублении резко падает всхожесть семян. При использовании сафлора, как пропашной культуры в севообороте, применяется широкорядный способ посева СЗС – 2,1 (перекрывая сошники через один). Для широкорядного посева рекомендуется уменьшить норму высева семян до 0,4 - 0,5 млн. шт./га. При этом сафлор «работает» как хороший предшественник – пропашная культура в севообороте.

Норма высева 0,5-0,6 млн. шт. всхожих семян/га или в весовом отношении 20 кг/га. *Глубина заделки* семян – 4-6 см обязательно во влажный слой почвы. При заглублении семян резко падает их всхожесть. Оптимальная норма высева составляет 0,5 млн. шт./га, в весовом – 20 кг/га.

Уход. По мере необходимости (образование почвенной корки, всходы сорняков) проводится боронование лёгкими боронами до всходов, а также по всходам в фазу 2-3 пар

настоящих листьев. Если сафлор посеян широкорядным способом, то для борьбы с сорняками проводится 1-2 междурядные культивации на глубину 6-8 см.

Урожай. Определение оптимальной нормы высева и лучшего предшественника обосновывается на результатах урожая. Наибольший урожай семян получен по сорту Ахрам при норме высева 0,5 млн. шт./га, который составил по паровому предшественнику -12,2 ц/га, по предшественнику вторая культура – 11,3 ц/га. Масса 1000 семян 48,3 г- 47,8 г. Прибавка урожая Ахрама по пару составила 0,9 ц/га.

Продуктивность сафлора была выше по паровому предшественнику, чем по стерневому фону. По лучшему предшественнику сформировались более высокорослые растения, раскидистыми ветвями, на которых образовались наибольшее количество крупных корзинок.

Сафлор созревает полностью, и его уборка может производиться последней в сезоне (август-сентябрь). Для этого используют обычные зерноуборочные комбайны, так как сафлор, в отличие от подсолнечника, не выделяет клейкую смолу, а следовательно, не содержит прилипших семян сорняков после очистки.

Экономическая эффективность. Расчет экономической эффективности проводился путем учета фактических затрат по действующим нормативам. Были учтены все расходы. Стоимость 1кг семян сафлора оценивалась- 150 тенге, стоимость выходной продукции- 100 тг/кг.

Расчет экономической эффективности возделывания сафлора показал, что возделывание сафлора в условиях Актюбинской области экономически выгодно при нижнем пределе урожайности 3 ц/га. Возделывание масличной культуры сафлора является экономически выгодным, прямые затраты на 1 га составляют 15000- 28000тг/га. Наибольший условно - чистый доход получен при возделывании сорта Ахрам по паровому предшественнику при норме 0,5 млн.шт./га – 46000тг/га, по предшественнику вторая культура - 44000 тг/га. Производство и выращивание сафлора на маслосемена является весьма рентабельным. Произведенные затраты обеспечивают низкую себестоимость маслосемян сафлора. Возделывание масличной культуры сафлора является экономически выгодным, прямые затраты на 1 га составляют 15000- 28000тг/га.

В Мартукском районе Актюбинской области в 2015 году был организован семхоз К/Х «Дина» по производству и реализации сельхозпроизводителям элитных семян и семян высших репродукций сорта сафлора *Ахрам*. В Актюбинской области районированные сорта сафлора – *Нурлан (1996г.)*, *Акмай (2002 г)*, выведенные Красновоподской СХОС ЮКО РК. В Актюбинской СХОС предпринимаются шаги для создания сортов сафлора, которые могут успешно развиваться при неблагоприятных условиях. Целью является создание сортов, которые имеют высокую урожайность (не менее 10 ц/га) и высокое содержание масла, а также устойчивых к засухе. Изучается и пополняется коллекция сафлора: значительная доля образцов получена из международного центра СИММУТ (Мексика), КазНИИЗиР, (РК), ВИР (РФ), ГНУ «Ниже-Волжский НИИСХ» (РФ), Красновоподская СХОС (РК) [2].

В результате изучения выявлено, что вегетационный период сафлора составляет 90-125 дней. Продолжительность вегетационного периода сафлора до биологического созревания составило: в раннеспелой группе – 90-104 дней; в среднеспелой – 100-110 дней ; в позднеспелой – 115-135 дней [7].

В годы исследования наступление полных всходов отмечалось на 14-22 день. С момента образования 3-4 листьев до периода формирования корзинок сафлора при установлении атмосферной засухи происходило быстрое наступление фазы цветения и ускоренное образование корзинок у раннеспелых сортообразцов.

Раннеспелые сортообразцы. Цветение началось на 8-14 дня раньше, чем у среднеспелых, и длилось 20-25 дней. На растениях образовалось 10-15 корзинок, а высота

растений - 50-60 см. Среднеспелые сортообразцы. Время прохождения этой фазы было дольше, чем у раннеспелых, и составило 10-17 дней. Количество корзинок - 20-30, а высота растений - 60-80 см.

Позднеспелые сортообразцы. Растения этой группы были наиболее высокими – 70-120 см, с 6-7 ветвями и 30-50 корзинками. В фазу цветения они вступили позднее, чем у среднеспелых, на 7-10 дней. Отмечались образцы КОС. ВИР 17 и КОС. ВИР 18, характеризующиеся хорошей пластичностью, жароустойчивостью и компактной формой.

Средняя урожайность сафлора в селекционных питомниках, составляла 8-16 ц/га.

В раннеспелой группе средняя урожайность по сравнению с остальными группами была наименьшая – 8-9 ц/га. На растениях сформировались наименьшее количество небольших корзинок в которых образовались мелкие семена (масса 1000 семян - 38,5-39,0 г), размер корзинки –2,1-2,2 см (таблица 3).

Таблица 3 – Структура урожая сафлора в питомниках

Сорт, сортообразец, линия	Высота растений, см	Количество корзинок на 1 растении, шт.	Размер корзинок, см	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
Раннеспелые	50-60	10-15	2,1-2,2	38,5-39,0	8-9
Среднеспелые	60-80	20-30	2,5-2,8	44,0-45,6	10-12
Позднеспелые	70-120	30-50	2,8-3,2	48,0-52,0	14-16
Акмай(St)	59-60	6-7	2,2-2,3	39,5-40,0	8,4-8,8
НСР ₀₅ =0,6 ц/га					

В среднеспелой группе сформировались более продуктивные растения: урожайность составила 10-12 ц/га, масса 1000 семян – 44,0-45,6 г, размер корзинки –2,-2,8 см.

По позднеспелой группе сформировались наиболее высокорослые (70-120 см), более продуктивные растения сафлора, с крупными корзинками и с наибольшим количеством крупных семян в них. Урожайность позднеспелых сортообразцов составила 14-16 ц/га, масса 1000 семян – 48,0-52,0 г, размер корзинки – 2,8-3,2 см [8].

Масличность семян сафлора.

Сафлоровое масло, вырабатываемое из семян по своим жирно-кислотным и полезным свойствам идентично более дорогому оливковому маслу.

В результате тесного сотрудничества с ТОО «Инновационные технологии» АО «Казахский университет технологии и бизнеса» (г. Астана, РК) был проведен анализ сафлорового масла, полученного из семян сорта Ахрам (таблица 4).

Пищевая ценность сафлорового масла определяется содержанием в нем ненасыщенных жирных кислот, необходимых человеческому организму для построения клеток. Пищевое сафлоровое масло - является лидером по содержанию линолевой кислоты (до 90%), его ежедневное употребление снижает риск заболеваний: нервной системы, сердца, артрита, рака толстой кишки, простатита, диабета [9].

Анализ показал высокую концентрацию полиненасыщенных жирных кислот и особенно линолевой кислоты– 71,8%, по содержанию которой сафлор занимает первое место среди растительных и животных источников. Содержание цис-вакценовой кислоты (11- октадеценовой) равняется 11,7%, она относится к мононенасыщенным жирным кислотам Омега-6 и близка по свойствам к олеиновой кислоте, так как является ее изомером. Для оценки уровня масличности изучаемых сортов, проводились анализы в лаборатории «TURKUAZ EDIBLE OIL INDUSTRIES», расположенной в г. Актобе.

Таблица 4 – Качественный анализ масла семян сафлора сорта Ахрам

# RT	RI lit	Вариативность		Область %
1.8.032	865	928	О-ксилен (ксилол)	Tr
2.71.838	1725	774	тетрадекановая кислота	0.1
3.78.654	1820	807	пентадекановая кислота	Tr
4. 83.409	1913	893	(Z)-Hexadec-11-enoic acid	0.1
5.85.291	1926	927	Пальмитиновая кислота	6.9
6. 91.418	2028	828	маргариновая кислота	Tr
7.95.439	2092	938	линолевая кислота	71.8
8.95.795	2115	941	11-октадеценовой кислота	11.7
9. 95.971	2120	926	транс-13- октадеценовая кислота	0.7
10.97.489	2128	938	Стеариновая кислота	3.1
11. 104.412	2139	824	хлорид линолеил	0.1
12. 106.133	2269	815	11,14- эйкозодиеновая кислота	Tr
13. 106.463	2279	905	cis-11- айкозеновая кислота	0.2
14. 107.366	2329	901	арахиновая кислота	0.4
15. 108.899	2400	850	тетракозан	Tr
16. 110.147	2528	908	докозановая кислота	0.3

Сафлоровый чай. Цветы сафлора обладают питательными веществами и используются для лечения различных заболеваний. Кроме того, извлеченный из цветков экстракт может предотвратить размножение клеток, что может быть полезным для лечения псориаза и других мутагенных заболеваний. Сафлор уже давно используется для производства сафлорового чая. Этот чай имеет приятный, нестандартный вкус, не содержит кофеина, и рекомендуется в качестве средства успокоения и лекарства от кишечных заболеваний. Также этот чай рекомендуется для лечения нарушений пищеварения, язв, токсикоза, ран, а также для улучшения работы желудка, кишечника, успокоения кожи. Основными свойствами этого чая являются: очищение почек, печени, ускорение восстановления слизистых, улучшение состояния язв, антидиабетическое, антиоксидантное, противовоспалительное, обезболивающее.

В результате экологического исследования сафлора были выделены сорта, имеющие высокое содержание лепестков для производства лечебного чая. Для оценки урожайности цветочной массы был сделан сбор лепестков по сортам [10]. Результаты хронометража показывают, что максимальный урожай цветочной массы составлял 3-5 кг/га, особенно для позднеспелых сортов. Поэтому создание позднеспелых сортов с высокими показателями урожайности цветочной массы имеет перспективу.

Выводы. 1. В засушливых условиях Актюбинской области оптимальным сроком посева сафлора является ранний, с нормой высева 0,5-0,6 млн. шт./га. Наибольший урожай сафлора по предшественникам: парам составляет 14-16 ц/га, 2-й культуре – 10 ц/га, 3-й культуре – 8 ц/га, по глубоким обработкам – 12-14 ц/га, мелким обработкам – 8-10 ц/га, по стерне – 4-6 ц/га.

2. В результате селекционных исследований длина вегетационного периода сафлора составляет 90-135 дней, На Актюбинской СХОС выведен новый позднеспелый сорт сафлора «Ахрам», который проявлял высокую экологическую пластичность, а по хозяйственно-биологическим признакам превосходил районированные сорта. Его вегетационный период составил 120-125 дней, относится к позднеспелой группе спелости с удлиненным периодом от цветения до созревания. Урожайность составила: 9,0-10,5 ц/га, наибольшая- 14-17ц/га. Семена крупные, масса 1000 семян – 45-50г, масличность – 37-38%.

3. *Экономическая эффективность.* Выращивание сафлора на маслосемена оказывается достаточно прибыльным. Себестоимость маслосемян сафлора довольно низкая, что учитывает все затраты. Анализ экономической эффективности показал, что возделывание сафлора прибыльно даже при урожайности 3 ц/га, и условный чистый доход составляет 7140-10840 тг./га.

4. Сафлоровое масло имеет высокую концентрацию полиненасыщенных жирных кислот, таких как линолевая кислота (71,8%) и цис-вакценовая кислота (11-октадеценовая, 11,7%).

5. Для получения сафлорового чая были исследованы и выделены позднеспелые сорта с высоким содержанием лепестков и урожаем цветочной массы до 3-5 кг/га.

Литература:

[1] **Titova B.**, Zhubanysheva A., Zhubanyshev A. Safflower cultivation in western Kazakhstan// XVI International Conference "Agricultural science for agricultural production of Mongolia, Siberia, Kazakhstan and Bulgaria", Ulan Bator, 2013. – p.170

[2] **Жубанышев А.Б.**, Жубанышева А.У. О перспективах селекции сафлора в западном Казахстане // Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием, 26-28 февраля 2018 года, Саратов, 2018. – с. 23

[3] **Suleimenov M.** New technologies for Central Asia. //ICARDA Caravan, No. 23. – Aleppo, Syria:, 2006. – С. 19 – 22. <https://mel.cgiar.org/reporting/download/hash/aV8iH2fj>

[4] **Насиев Б.А.**, Гончаров С.В., Жылкыбай А.М. (2022). Изучение биологизированной технологии возделывания сафлора в Западном Казахстане. Труды Кубанского Государственного Аграрного Университета. 94. 131 – 136. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-94-131-136>

[5] **Поляков А.И.**, Алиева О.Ю., (2018). Влияние системы ухода за посевами на продуктивность сортов сафлора на безгербицидном и гербицидном фонах. Научно-Технический Бюллетень Института Масличных Культур НААН. 26. 81 – 88. <https://doi.org/10.36710/ioc-2018-26-09>

[6] **Жубанышева А.У.**, Жубанышев А.Б.// Сафлор, Мақсары, *Carthamus Tinctorius*. – Ақтобе, 2021

[7] **Баймагамбетова К.К.**, Гацке Л.Н., Жубанышева А.У., Ортаев А.К., Исаков Р.К., Сидорик И.В., Ложникова Л.А., Мерк Л.Б. «Результаты экологического сортоиспытания масличных культур в различных экозонах Казахстана»// Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агронауки в условиях адаптации к глобальному изменению климата», посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика НАН РК и АСХН РК Мейірман Ғалиолла Төлендіұлы, Алматы, 2021 г.

[8] **Nauman Khalid**, Rao Sanaullah Khan, M. Iftikhar Hussain, Muhammad Farooq, Asif Ahmad, Iftikhar Ahmed, (2017). A comprehensive characterisation of safflower oil for its potential applications as a bioactive food ingredient. *Trends in Food Science & Technology*. 66. 176 – 186 <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.06.009>

[9] **Kartamysheva, E.V.**, & Luchkina, T.N. & Zbrailova, L.P., (2019). A variety of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Leader. *Oil Crops*. 180. 193 – 197. <https://doi.org/10.25230/2412-608X-2019-4-180-193-197>

[10] **Zhubanysheva A.U.**, Zhubanyshev A.B., Baymagambetova K.K. // BREEDING OF SAFFLOWER SUITABLE FOR TEA PRODUCTION – Proceeding Abstract Book of 3rd AGRIBALKAN International Agricultural Congress, 84 p. – Edirne, Turkey, 2021

References:

[1] **Titova B.**, Zhubanysheva A., Zhubanyshev A. Safflower cultivation in western Kazakhstan// XVI International Conference "Agricultural science for agricultural production of Mongolia, Siberia, Kazakhstan and Bulgaria", Ulan Bator, 2013. – 170 p.

[2] **Zhubanyshev A.B.**, Zhubanysheva A.U. Regarding the prospects of safflower breeding in Western Kazakhstan // Collection of reports of the 2nd All-Russian scientific and practical Internet

conference of young scientists and specialists with international participation, February 26-28, 2018, Saratov, 2018. – p. 23

[3] **Suleimenov M.** New technologies for Central Asia. //ICARDA Caravan, No. 23.-Aleppo, Syria; 2006. – p. 19-22. <https://mel.cgiar.org/reporting/download/hash/aV8iH2fj>

[4] **Nasiev B.N.**, Goncharov S.V., Zhylkybai A.M. (2022). Study of Biologized Safflower Cultivation Technology in Western Kazakhstan. Proceedings of Trubilin Kuban State Agrarian University 94. 131 – 136. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-94-131-136>

[5] **Polyakov O.I.**, Aliieva O.Yu., (2018). Influence of crop-caring system on the productivity of safflower varieties at herbicide-free and herbicide backgrounds. Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Oilseed Crops NAAS. 26. 81 – 88. <https://doi.org/10.36710/ioc-2018-26-09>

[6] **Zhubanysheva A.U.**, Zhubanyshev A.B.// Saflor, Maksary, Carthamus Tinctorius. – Aktobe, 2021

[7] **Baymagambetova K.K.**, Gatske L.N., Zhubanysheva A.U., Ortaev A.K., Iskakov R.K., Sidorik I.V., Lozhnikova L.A., Merck L.B. “Results of ecological variety testing of oilseeds in various ecozones of Kazakhstan”// Collection of materials of the International scientific and practical conference “Actual problems of agrosience in the context of adaptation to global climate change”, dedicated to the 75th anniversary of the doctor of agricultural sciences, professor, academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan and the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan Meyirman Galiolla Tolendiuly, Almatybak, 2021

[8] **Nauman Khalid**, Rao Sanaullah Khan, M. Iftikhar Hussain, Muhammad Farooq, Asif Ahmad, Iftikhar Ahmed, (2017). A comprehensive characterisation of safflower oil for its potential applications as a bioactive food ingredient. Trends in Food Science & Technology. 66. 176-186 <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.06.009>

[9] **Kartamysheva, E.V.** & Luchkina, T.N. & Zbrailova, L.P., (2019). A variety of safflower (Carthamus tinctorius L.) Leader. Oil Crops. 180. 193 – 197. <https://doi.org/10.25230/2412-608X-2019-4-180-193-197>

[10] **Zhubanysheva A.U.**, Zhubanyshev A.B., Baymagambetova K.K. // BREEDING OF SAFFLOWER SUITABLE FOR TEA PRODUCTION – Proceeding Abstract Book of 3rd AGRIBALKAN International Agricultural Congress, 84 p. - Edirne, Turkey, 2021

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ МАҚСАРЫ МАЙЛЫ ДАҚЫЛЫ

Жұбанышева А.У., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Жұбанышев А.Б.

Жақсылықов Б.Қ.

«Ақтөбе ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС

Ақтөбе қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мақалада жеке ауыл шаруашылығы технологиясын, экологиялық сорт сынау және мақсары өсіруді зерттеу нәтижелері берілген. Мақсары – Ақтөбе облысындағы жаңа майлы дақыл. Ақтөбе облысының құрғақ жағдайында мақсары егудің оңтайлы уақыты ерте, себу нормасы 0,5-0,6 млн дана/га. Мақсары егістікте 14-16 ц/га, 2-дақылда 10 ц/га, 3-да 8 ц/га, ақ сабақта 5 ц/га өнім береді.

Майлы тұқымдарға арналған мақсары өндіру және өсіру экономикалық жағынан тиімді. Өндірілген шығындар мақсары майының тұқымдарының төмен құнын қамтамасыз етеді. Мақсары майлы дақылдарын өсіру экономикалық тиімді болып табылады, 1 гектарға тікелей шығындар 15 мың – 28 мың теңге/га құрайды.

Селекциялық жұмыс мақсары генофондының коллекциясын зерттеу және толықтыру болды, ол үшін үлгілердің едәуір бөлігі "СИММИТ" халықаралық орталығынан (Мексика), Н. И. Вавилов атындағы Бүкілресейлік өсімдіктердің генетикалық ресурстары институтынан (ВИР) (Санкт-Петербург, РФ), "Төменгі Еділ Ауыл Шаруашылығы Ғылыми-Зерттеу Институты" (Волгоград, РФ), Каспий маңындағы аридтік егіншілік ҒЗИ (Астрахань, РФ), Қазақ Ауыл Шаруашылығы және Өсімдік Шаруашылығы Ғылыми-Зерттеу Институтынан (ҚазҒЗИ, Алматы қ.). Селекциялық жұмыстың нәтижелері бойынша вегетациялық кезеңі 120-130 күн және өнімділігі 12-14 ц/га

болатын кеш пісетін сорттар мен сорттардың артықшылығы анықталды және құрамында полиқанықпаған май қышқылдарына бай жоғары сапалы май бар жаңа бейімделген кеш пісетін "Ахрам" сорты құрылды. Мақсары майы-тұқымнан өндіріледі және май қышқылдары мен пайдалы қасиеттерімен ерекшеленеді. Талдау полиқанықпаған май қышқылдарының және әсіресе линол қышқылының – 71,8%, цис-вакцина қышқылының (11 - октадец) - 11,7%, стеарин қышқылының - 3,1% жоғары концентрациясын көрсетті.

Мақсары шайы-мақсары гүлінің жапырақшаларынан алынған сусын ежелгі заманнан бері емдік және сергітетін қасиеттерімен танымал. Гүлдер қоректік заттармен қамтамасыз етеді және медицина мен фармацевтикада қолданылады. Мақсары гүл жапырақшаларының өнімділігін зерттеу үшін сорттар бойынша жапырақшалар жиналды. Кеш пісетін сорттар бойынша гүл массасының өнімділігі 3-5 кг/га құрады. гүл массасының өнімділігі жоғары кеш пісетін сорттарды құру перспективаға ие.

Тірек сөздер: мақсары, агротехнология, алғы егіс, себу мерзімі, себу нормасы, өсімдік өнімділігі, селекция, вегетация, сорт, дақыл құрылымы, майлылығы, шай.

SAFFLOWER OIL CROP IN THE CONDITIONS OF THE AKTOBE REGION

Zhubanysheva A.U., candidate of agricultural sciences

Zhubanyshev A.B.

Zhaksylykov B.K.

LLP " Agricultural Experimental Station of Aktobe"

Aktobe city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article presents the results of the study of private agricultural technology, ecological variety testing and safflower breeding. Safflower is a new oil culture for the Aktobe region. In the arid conditions of the Aktobe region, the optimal time for safflower sowing is early, with a seeding rate of 0.5-0.6 million units/ha. The highest yield of safflower in fallows is 14-16 c/ha, in the 2nd crop - 10 c/ha, in the 3rd crop - 8 c/ha, in stubble - 5 c/ha. Production and cultivation of safflower oilseeds is profitable. Produced costs provide low cost of oilseed safflower. Cultivation of oil culture safflower is economically profitable, direct costs per 1 ha are 15 thousand - 28 thousand. tg/ha.

The breeding work consisted in studying and replenishing the collection of the gene pool of safflower, a significant part of the samples for which was obtained from the International Center "CIMMYT" (Mexico), the All-Russian Institute of Genetic Resources of Plants named after N.I. Vavilova (VIR) (St. Petersburg, Russia), GNU "Nizhnevolsky Research Institute of Agriculture" (Volgograd, Russia), Caspian Research Institute of Agriculture of Arid Agriculture (Astrakhan, RF), Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant (KazNIIZiR, Almaty city).

According to the results of breeding work, the advantage of late-ripening varieties and cultivars with a vegetation period of 120-130 days and a yield of 12-14 t/ha was revealed, and a new adapted late-ripening variety "Ahram" was created with the content of high-quality oil, rich in polyunsaturated fatty acids.

Safflower oil is produced from seeds and is distinguished by its fatty acid and useful properties. The analysis showed a high concentration of polyunsaturated fatty acids, especially linoleic acid - 71.8%, cis-vaccine acid (11-octadecenoic acid) - 11.7%, stearic acid - 3.1%.

Safflower tea is a drink obtained from the petals of the safflower flower, which has been known since ancient times for its medicinal and tonic properties. Flowers contain nutrients and are used in medicine and pharmaceuticals. To study the productivity of safflower flower petals, a collection of petals by varieties was made. According to the timing of late-ripening varieties, the yield of flower mass was 3-5 kg/ha. The creation of late-ripening varieties with high yields of flower mass has a perspective.

Keywords: safflower, agricultural technology, predecessor, sowing date, seeding rate, yield, breeding, vegetation, variety, crop structure, oil content of tea.

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛГЕН МАЙБҰРШАҚ ДАҚЫЛЫНА МИНЕРАЛДЫ ҚОРЕКТЕНУ ДЕҢГЕЙІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫНА ӘСЕРІ

Муминова Ш.С.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторанты
sholpan-080@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4017-4107>

Тастанбекова Г.Р.², ауыл шаруашылығы ғылымдардың кандидаты
gulnara.tastanbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3532-5852>

Балгабаев А.М.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдардың кандидаты
профессор, ҚР АШҒА академигі
alimbai@kaznau.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6580-0717>

Закиева А.А.³ PhD
araisyly@@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1484-8868>

¹Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²Жұмабек Ахметұлы Тәшенов атындағы Университет, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы

³Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Майбұршақ – ерекше және мағыналы дақыл. Оның барлық басқа танаптық дақылдар арасындағы ерекшелігі тұқымның бай биохимиялық құрамымен және ең алдымен оның құрамындағы аминқышқылдық құрамы жағынан толыққанды ақуыздың жоғарылығымен, оны өсіру мүмкіндігіне байланысты ерекше өнімділігімен түсіндіріледі. Астық (жай) және өңделген (кең қатарлы) технология бойынша атмосфералық ауадан азоттың симбиотикалық фиксациясы есебінен топырақтың құнарлылығын арттыру мүмкіндігі. Арзан протеинмен қоректену көзі, ең құнды жемдік ингредиент және көптеген фармацевтикалық және косметикалық өнімдердің маңызды құрамдас бөлігі бола отырып, майбұршақ өзінің өсіп келе жатқан әлеуметтік маңыздылығын сәтті көрсетеді.

Соңғы жылдары Қазақстанда майбұршақ астығына сұраныс артты. Дәстүрлі оңтүстік-шығыс өңірімен қатар еліміздің солтүстік аймақтары мен оңтүстігінде тарала бастады.

Мақалада минералды тыңайтқыштардың майбұршақ дәнінің өнімділігі мен сапасына әсері бойынша далалық тәжірибелердің нәтижелері берілген. Зерттеулер «Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС тәжірибе алаңында жүргізілді.

Бақылау нұсқасы бойынша «Ласточка» сортында 1 майбұршақ өсімдігінен тұқым саны 146,1 дана, «Аққу» сортында 171,9 дана, «Галина» сортында 163,5 дана, ал нұсқада тұқым саны анықталды. Фосфор-калий тыңайтқыштарын және микроэлементтерді енгізу бойынша, тұқым саны тиісінше 148,6; 177,7 және 167,6 дана, бақылаудан 2,4 артық; 5,8 және 4,1 дана.

$P_{60}K_{45} + Mo, B$ минералды тыңайтқыштардың әсерінен әртүрлі майбұршақ сорттарының өнімділігінің артуы 101,6-дан 103,5% - ға дейін болды. «Аққу» сорты тыңайтқышқа ең сезімтал болып шықты (1,3 ц/га өсті). Минералды тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдануда ақуызды 1,2-1,4 есеге, соя тұқымының майлылығын 1,1-1,2 есеге арттырды.

Тірек сөздер: Майбұршақ, минералды тыңайтқыш, өнімділік, сапалық көрсеткіш, сорт

Кіріспе. Дүние жүзі тұрғындарының жартысынан астамының диетасы салауатты тамақтану стандарттарына сәйкес келмейді: негізгі көздері жануарлардан алынатын өнімдер және өсімдік тектес кейбір өнімдер болып табылатын ақуыздық тағамдардың өткір тапшылығы байқалады. Сонымен қатар, ет бағасы халықтың айтарлықтай бөлігі үшін тыйым салу. Мұндай жағдайларда майбұршақ ең маңызды белокты азық-түлік өніміне айналады, бағасы қолжетімді [1,2]. Адамның тамақтануында және ауыл шаруашылығы жануарларын азықтандыруда өсімдік протеинінің жетіспеушілігі Қазақстанның агроөнеркәсіп кешенінің негізгі мәселелерінің бірі болып табылады. Бұл мәселені

бұршақты дақылдардың және ең алдымен ең маңызды ақуызды-майлы дақыл болып саналатын майбұршақтың тұқымын көбейту арқылы шешуге болады [3].

Белгілі бір жергілікті өсіру жағдайларына жақсы бейімделген ең сенімді сорттарды пайдалану майбұршақтың жоғары өнімділігіне қол жеткізудің негізі болып табылады. Бүкілресейлік майлы дақылдар ғылыми-зерттеу институтының орталық тәжірибелік базасының бір агрофонында әртүрлі майбұршақ сорттарын 15 жылдық (1991-2005 ж.) салыстырмалы сынау нәтижелері сортты дұрыс таңдаудың ерекше жоғары рөлін растайды, жылдардағы ауытқулардың дәлелі болып табылады. Сорттардың өнімділік деңгейіндегі айырмашылықтардың жыл бойынша ауытқуы 23-тен 107% - ға дейін, ал орта есеппен 42% - ға дейін көрсетеді. Барлық дақылдар өмірлік циклі кезінде өте өзгермелі орта жағдайларына және кейінгі күйзелістерге тап болады (Воваин және т.б., 2019), соның ішінде қоректік заттардың жетіспеушілігі сигналдары, азот (N), фосфор (P), күкірт (S) сияқты негізгі минералдық элементтердің төмен қолжетімділігі, мырыш (Zn) және темір (Fe). Соңғы онжылдықтарда қоректік заттардың жетіспеушілігінің ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен өніміне әсері маңызды мәселеге айналды, оның жағымсыз салдары азық-түлік қауіпсіздігі мен сапасына қауіп төндіреді [4-6]. Тіршілік ету және даму үшін жоғары сатыдағы өсімдіктер кем дегенде 17 негізгі минералды элементтерді, соның ішінде макро- және микроэлементтерді қажет етеді [7]. Минералды элементтердің кез келгенінің жетіспеуі немесе артық болуы өсімдіктерде физиологиялық және зат алмасудың бұзылуына әкеліп, өсімдіктің өсуіне кері әсерін тигізеді [8]. Дегенмен, қоректік заттардың болуы негізінен топырақтың физика-химиялық қасиеттерімен шектеледі [9, 10], сондықтан өсімдіктер жетіспеушіліктен асып кетуге дейінгі өзгерістерге қарсы тұрудың бірнеше механизмдерін жасады [11-13].

Фосфор өсімдіктегі энергия алмасу процестерінде маңызды рөл атқарады, тамыр жүйесінің өсуін белсенді түрде ынталандырады, атап айтқанда, түйін бактерияларының өнуіне мүмкіндік беретін тамыр процестері. Топырақта фосфордың жетіспеушілігі өсімдіктің көбею мүшелерінің қалыптасуына кері әсерін тигізеді, бұл дәннің пісу мерзімінің ұзаққа созылуына, өсімдік ағзасындағы энергия мен заттардың алмасуының бұзылуына, өнім мөлшерінің айтарлықтай төмендеуіне және өнім сапасының нашарлауына әкеледі.

Фосфор тапшылығының алғашқы белгілері өсімдік дамуының алғашқы кезеңдерінде пайда болады. Дамымаған тамыр жүйесі, топырақтың қиын еритін фосфаттарын ассимиляциялаудағы қиындықтар элемент тапшылығының айқын белгілері болып табылады. Калий - өсімдік ағзасындағы көміртегінің синтезі мен сыртқа ағуы процестерінің таптырмас қатысушысы. Элемент көміртегі алмасуын және қозғалысын қамтамасыз етуге жауапты. Жасушалардың ылғалды сіңіруін қамтамасыз етеді. Майбұршақтың ауруларға және қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына төзімділігін арттырады. Құрғақшылыққа төзімділікті айтарлықтай арттырады және дененің барлық функцияларын ынталандырады. Калий әсіресе өсімдікте болатын физиологиялық процестер үшін маңызды - ол өте қозғалғыш және ассимиляцияға, көптеген ферменттердің белсендірілуіне, өсімдіктің су режимін және фотосинтезін реттеуге қатысады. Ол түйіндердің пайда болуына, демек, азоттың бекітілуіне ықпал етеді және ауру мен стресске төзімділікті арттырады. Калий тұқымның салмағы мен ақуызды көбейту арқылы өнімге үлкен әсер етеді [14].

Зерттеудің мақсаты минералды тыңайтқыштардың отандық және шетелдік асыл тұқымды майбұршақ сорттарының өнімділігі мен сапасына әсерін зерттеу болды.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Майбұршақтың «Ласточка», «Аққу» және «Галина» сорттарын зерттеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алаңында (Шымкент қаласы, Қаратау ауданы «Тассай» ш/қ) қаланды. Түркістан облысы).

Майбұршақ суармалы жерге орналастырылды, алдыңғысы күздік бидай болды. Нұсқаларды орналастыру әдісі – бөлінген сызбалар.

Тәжірибелік учаскенің топырағы кара сұртопырақ, механикалық құрамы бойынша орташа саздақ. Топырақтың егістік қабатында 1,77% гумус бар. Егістік қабатындағы нитрат азотының мөлшері-50,8 мг/кг топырақ, жылжымалы фосфор - 11,4 мг/кг, алмасу калийі-162,1 мг/кг. Егістік қабатындағы топырақ ерітіндісінің реакциясы сәл сілтілі (рН-7,47). Климаты континентальды, маусымнан маусымға күрт ауысады және тәулік бойына температура өзгеріп отырады. Орташа жылдық ауа температурасы 10-120С, ал жылдық жауын-шашынның мөлшері 500 мм, тербелісі 400-900 мм құрайды. Агротехникалар Түркістан облысындағы жалпы қабылданған технология бойынша қолданылды. Тәжірибелер жер жыртуға негізделген. Ерте көктемде ылғалды жабу үшін, сондай-ақ майбұршақты егу алдында арамшөптерді жою және топырақтың борпылдақ күйін жасау үшін екі рет жерді жырту жүргізілді: біріншісі 10-12 см тереңдікте, екіншісі - тұқым себу тереңдігіне қарай аударым және тырмалау жүргізілді. Майбұршақты егу сәуірдің үшінші он күндігінде, мамырдың бірінші он күндігінде, тұқым себу тереңдігіндегі топырақ жақсы жылынған кезде, отандық және шетелдік селекция сорттарында жүргізілді. Егу әдісі арық аралық 70 см, бір гектар жерге 300 мың қалыңдықта ұрық енгізілді.

Тәжірибелерде келесі тыңайтқыштар қолданылды: қарапайым суперфосфат, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$ және CaSO_4 қоспасы; калий сульфаты (K_2SO_4).

Зерттеу алаңына екі қатар аралық өңдеу жүргізілді. Егістікте бір жылдық қосжарнақты арамшөптер мен көпжылдық дәнді дақылдар болды. Арамшөптердің түріне және санына байланысты дақылдар 0,8 л/га мөлшерінде «Пивот» гербицидімен өңделді.

Топырақтың ылғалдылығын 75% деңгейінде ұстап тұру үшін әр арыққа 500-600 м³/га қалыпты сумен үзіліссіз 5 вегетациялық суару жүргізіліп, топырақты 0,5 м тереңдікке дейін ылғалдандыру жүргізілді. Далалық тәжірибелер, жазбалар мен бақылаулар мемлекеттік сорт сынаудың жалпы қабылданған әдістері мен әдістемелеріне сәйкес жүргізілді [15].

Егіндердегі өсімдіктерді есепке алу. Б.А.Доспехов [16] бойынша дисперсиялық талдау әдісімен шығымдылық мәліметтерін математикалық өңдеу арқылы жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және талдау. 2019 жылы зерттеу аймағында ауа-райының климаттық жағдайлары майбұршақ өсімдігін өсіру үшін қолайсыз болды, орташа көпжылдық деректермен салыстырғанда температураның жоғарылауымен және жауын-шашынның төмендеуімен сипатталды (1-кесте).

Сәуір-қыркүйек айларында жауын-шашын нормадан 1,1 есе көп болды. Атап өткен жөн қатты жауын-шашын сәуірдің 1-ші және 3-ші онкүндігінде олардың саны 138,4 мм, 110,9% (167,2 мм) нормада болды. Мамыр айында жауын-шашын нормадан 2,4 есе, маусымда 1,4 есе, шілдеде 10,5 есе аз болды, ал тамызда мүлде жауын-шашын болмады. Сәуірдегі орташа ауа температурасы климаттық нормадан сәл жоғары болды (0,4°С), ал мамыр – тамыз айларында ол 3,3-1,2°С-тан асып түсті.

Сәуір-қыркүйек кезеңіндегі орташа айлық ауа температурасы климаттық нормадан 1,0°С-ге жоғары болды. 2020 жылы зерттелетін сорттардың вегетациялық кезеңінің ауа-райы жағдайлары жоғары өнім алу үшін қолайлы деп сипатталды.

Вегетациялық кезеңде орташа ауа температурасы қалыптыдан 0,7°С жоғары болды. Мамырдың бірінші және екінші онкүндігінде, алғашқы үш жарнақты жапырақ пайда болған кезде 98,3 мм жауын-шашын болғанын атап өткен жөн, бұл климаттық нормадан 2,7 есе көп көрсеткіш.

1-кестеден көріп отырғанымыздай, 2021 жылы мамыр – тамыз айларында ауа-райы жағдайлары зерттелетін сорттардың өсуі мен дамуы үшін қолайсыз болды.

1-Кесте – "Қазгидромет" РМК Түркістан облысы бойынша филиалының деректері бойынша майбұршақтың вегетациялық кезеңіндегі ауа-райының орташа айлық температурасы және жауын-шашынның мөлшері

Жылдар	Он күндік	Айлар						Сәуір-қыркүйек кезеңінде
		сәуір	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек	
Ауа температурасы, °С								
Климаттық норма	1	10,8	16,9	22,2	26,4	26,6	21,9	21,3
	2	14,1	18,6	24,1	26,2	25,9	20,3	
	3	15,0	20,3	25,9	26,6	24,2	17,4	
	орташа	13,3	18,6	24,1	26,4	25,6	19,7	
2019	1	13,7	17,3	21,4	28,0	30,3	17,8	22,3
	2	15,4	21,4	22,9	31,5	24,7	20,4	
	3	12,1	20,9	27,3	29,7	25,5	20,9	
	орташа	13,7	19,9	23,9	29,7	26,8	19,7	
2020	1	10,6	18,6	24,5	25,2	28,1	22,5	22,0
	2	13,6	18,1	24,0	29,7	24,4	19,0	
	3	20,0	24,8	25,0	28,5	23,9	15,6	
	орташа	14,7	20,5	24,5	27,8	25,5	19,0	
2021	1	10,7	20,3	28,7	31,3	29,7	25,1	23,8
	2	15,1	21,7	25,6	26,5	25,4	21,3	
	3	17,5	24,8	26,4	29,9	28,1	19,3	
	орташа	14,4	22,3	26,9	29,3	27,7	21,9	
Жауын шашын мөлшері, мм								
Климаттық норма	1	27,0	17,0	8,0	2,7	0,7	2,0	167,2
	2	20,0	20,0	5,0	2,7	0,7	4,0	
	3	22,0	20,0	6,0	2,0	1,4	6,0	
	орташа	69,0	57,0	19,0	7,4	2,8	12,0	
2019	1	55,1	4,4	14,0	0,7	0,0	0,1	185,4
	2	34,6	8,7	0,0	0,0	0,0	1,1	
	3	48,7	10,7	0,0	0,0	0,0	7,3	
	орташа	138,4	23,8	14,0	0,7	0,0	8,5	
2020	1	60,0	53,8	0,6	0,3	0,0	0,0	217,5
	2	31,8	44,5	0,0	0,0	0,7	2,9	
	3	10,1	0,0	1,3	0,5	11,0	0,0	
	орташа	101,9	98,3	1,9	0,8	11,7	2,9	
2021	1	27,1	24,5	2,1	0,0	0,0	0,0	73,6
	2	2,9	3,6	0,0	1,2	0,0	0,0	
	3	6,7	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	орташа	36,7	33,6	2,1	1,2	0,0	0,0	

Бұл кезеңнің ерекшелігі майбұршақтың вегетациялық кезеңінде (мамыр-тамыз) орташа тәуліктік ауа температурасының жоғары болуы аясында жауын-шашынның күрт тапшылығы болды, бұл жағдай сорттар толық піскенше жалғасты.

Мамырдың бірінші онкүндігінде бірінші үшжапырақты жапырақ пайда болғанға дейін 24,5 мм жауын-шашын түсті, бұл онкүндіктегі нормадан 1,4-ке артық. Алайда мамыр айының 2-ші онкүндігінен тамыз айының ортасына дейін оның 12,4 мм-і ғана төмендесе, кезеңдегі норма 67,8 мм болды.

Бұл ретте зерттелетін сорттардың вегетациялық кезеңінде орта есеппен ауаның орташа температурасы нормадан 2,5 °С жоғары болды. Мұндай өсіру жағдайлары соя өсімдіктерінің өсуіне, егіс көлемі мен сапасын қалыптастыруға теріс әсер етті.

Зерттеу нәтижелерінің негізгі көрсеткіші – өсімдіктердің өнімділігі. Ұзақ мерзімді бақылаулар бойынша өнімділіктің жоғарылауында сорт ауыстыру кезіндегі жаңа сорттың үлесі жартысы, ал екінші жартысы агротехнологияға тиесілі деп айтуға болады.

Біздің зерттеулерімізде сорттар мен сорт үлгілерінің өнімділігінің биотабиғи потенциалының жүзеге асу дәрежесі агроценоздарды егіншілік заңдылықтарын ескере отырып, өсімдік тіршілігінің барлық факторларымен қамтамасыз ету шарттарына байланысты болды.

Бақылау нұсқасындағы «Ласточка» сортындағы бір майбұршақ өсімдігінен алынған тұқымдар саны 146,1 дана болды (2-кесте). Фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтерді МоВ қолдану нұсқасында тұқым саны 148,6 дана болды, бақылаудан 2,4 дана артық.

2-Кесте – Майбұршақ сорттарының шығымдылығының құрылымы мен шығымдылығы, 2019-2021 жж.

№	Сорт атауы	Тұқым саны 1 өсім.шт	Тұқым салмағы 1 өсім, г	1000 тұқым салмағы, г	Өнімділік, ц/га	Ең аз маңызды айырмашылық (НСР)
Бақылау P₆₀K₄₅						
1	Ласточка	146,1	26,3	143,3	31,6	1,59
2	Акку	171,9	30,9	148,7	37,1	1,84
3	Галина	163,5	29,4	145,9	35,3	1,77
P₆₀K₄₅ + Mo,B						
1	Ласточка	148,6	26,7	145,4	32,1	1,64
2	Акку	177,7	32,0	149,6	38,4	1,92
3	Галина	167,6	30,2	147,5	36,2	1,81

2-кестедегі мәліметтерден көрініп тұрғандай, бақылау нұсқасындағы Акку сортындағы бір соя өсімдігінің тұқымы 171,9 дана болды. Фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтер МоВ қолдану нұсқасында тұқым саны 177,7 дана болды, бақылаудан 5,8 дана артық көрсеткішті көрсетуде.

Бақылау нұсқасындағы «Галина» сортындағы бір майбұршақ өсімдігінен алынған тұқым саны 163,5 дана болды. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен микроэлементтер МоМ қолдану нұсқасында тұқым саны 167,6 дана болды, бақылаудан 4,1 дана артық.

Сыналған сорттардағы бір өсімдіктегі тұқым саны әртүрлі болды, бұл дақылдың сорттық ерекшеліктерін көрсетеді.

Бақылау нұсқасында «Ласточка» сортындағы бір майбұршақ өсімдігінен алынған тұқымның салмағы 26,3 г фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтердің МоВ қолдану нұсқасында тұқымның салмағы 26,7 г, бақылаудан 0,4 артық.

Бақылау нұсқасында Акку сортындағы бір майбұршақ өсімдігінен алынған тұқымның салмағы 30,9 г фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтер МоВ қолдану нұсқасында тұқым салмағы 32,0 г, бақылаудан 1,1 г артық.

Бақылау нұсқасында «Галина» сортындағы бір майбұршақ өсімдігінің тұқымының салмағы 29,4 г фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтер МоВ қолдану нұсқасында тұқымның салмағы 30,2 г, бақылаудан асып түсті. 0,8 г.

Бақылау нұсқасында «Ласточка» сортындағы 1000 тұқымның салмағы 143,3 г фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтер МоВ қолдану нұсқасында тұқымның салмағы 145,4 г, бақылаудан 2,1 г артық.

Бақылау нұсқасында Аққу сортында 1000 тұқымның салмағы 148,7 г фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтер МоВ қолдану нұсқасында тұқым салмағы 149,6 г, бақылаудан 0,9 г артық. Бақылау нұсқасында «Галина» сортындағы 1000 тұқымның салмағы 145,9 г фосфор-калий тыңайтқыштары мен микроэлементтердің МоВ қолдану нұсқасында тұқымның салмағы 147,5 г, бақылаудан 1,6 г артық.

Ласточка сортының астық өнімділігі бақылау нұсқасында 31,6 ц/га құрады. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдану майбұршақ дәнінің өнімділігін 0,5 ц/га арттыруға мүмкіндік берді. Аққу сортының астық өнімділігі бақылау нұсқасында 37,1 ц/га құрады. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдану соя дәнінің өнімділігін 1,3 ц/га арттыруға мүмкіндік берді. «Галина» сортының астық өнімділігі бақылау нұсқасында 35,3 ц/га құрады. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдану майбұршақ дәнінің өнімділігін 0,9 ц/га арттыруға мүмкіндік берді. Зерттелген майбұршақ сорттары бойынша өнімділік мәліметтерін салыстыра отырып, тәжірибенің барлық нұсқалары бойынша «Аққу» сортының өнімділігі «Ласточка» және «Галина» сорттарымен салыстырғанда біршама жоғары екені анықталды. Бұл Аққу сортының генетикалық ерекшелігіне байланысты.

Майбұршақ өзінің ерекше химиялық құрамына байланысты әлемде кеңінен қолданылады: оның тұқымында көптеген майлар мен ақуыздар, ең құнды тағамдық және жемдік заттар бар. Осы мәселе бойынша әртүрлі авторлардың берген мәліметтеріне қарағанда, олардың піскен майбұршақ тұқымдарындағы мөлшері өсетін жерге және өсетін жағдайларға, сорттарға және басқа себептерге байланысты айтарлықтай өзгереді [17].

Қазақстандағы майбұршақ өсіру кезеңдерін және жасалған сорттардың сапалық ерекшеліктерін ескере отырып, жаңа ұрпақ сорттарында май және ақуызды жинауды арттыру үрдісі байқалады.

Жаңа сорттар ескі сорттармен салыстырғанда өнімділік потенциалының жоғарылығымен ғана емес, сонымен қатар әрбір пісіп-жетілу тобы үшін тұқымдық ақуыз мөлшерінің жоғарылауымен сипатталады [18].

Бақылау нұсқасында әр гектардан белок жинау 807,7-956,1 кг/га аралығында. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдану Ласточка сортында тұқымдардағы ақуыз мөлшерінің 32,02%-ға дейін артуына ықпал етті; «Аққу» сортында 32,12%-ға және «Галина» сортында 37,12%-ға дейін, бақылаудағы мазмұннан 6,46%-ға артық; тиісінше 6,35% және 10,24% (3-кесте).

3-Кесте – Майбұршақ тұқымдарының химиялық құрамы, 2019-2021 жж.

Сорт атауы	Ақуыз,%	Ақуыздың шығуы с/га (кг)	май,%	Майдың шығуы с/га (кг)
Бақылау P₆₀ K₄₅				
Ласточка	25,56	807,7	18,71	591,2
Аққу	25,77	956,1	19,44	721,2
Галина	26,88	948,9	20,03	707,1
P₆₀ K₄₅ + Mo, B				
Ласточка	32,02	1027,8	23,14	742,8
Аққу	32,12	1233,4	21,38	821,0
Галина	37,12	1343,7	21,82	789,9

3-кестедегі мәліметтерден көріп отырғанымыздай, бақылау нұсқасында гектардан май жинау 591,2-721,2 кг/га аралығында. Фосфорлы-калийлі тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдану майбұршақ тұқымдарының майлылығына оң әсер етті.

Сонымен, «Ласточка» сортының тұқымындағы май мөлшері 23,14%; «Аққу» сорты – 21,38%; «Галина» сортында – 21,82%, бақылаудағы мазмұннан 4,43-ке артық; тиісінше 1,94 және 1,79%. Бұл нұсқада бір гектардан мұнай жинау 742,8-821,0 кг/га аралығында.

Қорытынды. Түркістан облысының боз топырағындағы майбұршақтың әртүрлі сорттарын зерттеу нәтижесінде 2019-2021 ж.ж. және олардың макро- микро-тыңайтқыштарды қолдануға бейімділігін зерттей отырып, мынадай қорытынды жасауға болады:

1. Бір өсімдікте бұршіктер мен тұқымдардың көп санын құрайтын немесе үлкен массасы 1000 тұқым және бір өсімдікке тұқым массасы болатын сорттар да өнімділігі жоғары болды.

2. Микротыңайтқыштарды қолдану (молибден, бор) дамуын жақсы артты, тұқымның мөлшері мен сапасын арттырды.

3. P₆₀K₄₅ + Mo, В минералды тыңайтқыштардың әсерінен әртүрлі майбұршақ сорттарының өнімділігінің артуы 101,6-дан 103,5% -ға дейін болды.

4. «Аққу» сорты тыңайтқышқа ең сезімтал болып шықты (1,3 ц/га өсті). Минералды тыңайтқыштар мен микроэлементтерді қолдану да ақуызды 1,2-1,4 есеге, майбұршақ тұқымының майлылығын 1,1-1,2 есеге арттырды.

Осылайша, майбұршақ өсімдіктерін өсу реттегіштерімен өңдеу өсімдік өнімділігін арттыруды және тұқым сапасына оң әсер етуді қамтамасыз ететін тиімді әдіс болып табылады.

Әдебиеттер:

[1] Лукомец, В.М., Кочегура, А.В., Баранов, В.Ф., Махонин, В.Л. / Соя в России – действительность и возможность / ГНУ ВНИИ масличных культур масличных культур имени В.С.Пустовойта, Краснодар, 2013. – С.2.

[2] Холина, В.Н., Яковлев Т.А. Динамика мирового рынка сои в контексте региональной продовольственной безопасности (конец XX - начало XXI вв.). //Вестник РУДН, серия Экономика., 2008. № 4. – С. 37-44.

[3] Максименко, О.Д. Продуктивность растений сои в зависимости от способа использования пшеничной соломы и обработки почвы на черноземе типичном Западного Предкавказья: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.01.09 / Максименко Олег Дмитриевич. – Краснодар, 2008. – 155 с.

[4] Abelson, P.H. (1999). A potential phosphate crisis. *Science* 283:, 2015. doi: 10.1126/science.283.5410.2015.

[5] Neset, T. S., Cordell, D., (2012). Global phosphorus scarcity: identifying synergies for a sustainable future. *J. Sci. Food Agric.* 92, 2–6. doi: 10.1002/jsfa.4650.

[6] Shahzad, Z., Rouached H., Rakha, A., (2014). Combating mineral malnutrition through iron and zinc biofortification of cereals. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 13, 329–346. doi: 10.1111/1541-4337.12063.

[7] Marschner, H. (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. London: Academic Press.

[8] White, P.J., Brown P.H., (2010). Plant nutrition for sustainable development and global health. *Ann. Bot.* 105, 1073–1080. doi: 10.1093/aob/mcq085.

[9] Alam, S.M., Naqvi S.S., Mand Ansari, R., (1999). “Impact of soil pH on nutrient uptake by crop plants,” in *Handbook of Plant and Crop Stress*, ed M. Pessarakli (New York, NY: Marcel Dekker, Inc.), 51–60.

[10] Kim, H.S., Kim K.R., Yang J.E., Ok Y.S., Owens G., Nehls T., et al., (2016). Effect of biochar on reclaimed tidal land soil properties and maize (*Zea mays* L.) response. *Chemosphere* 142, 153–159. doi: 10.1016/j.chemosphere.2015.06.041).

[11] Maathuis, F.J. (2009). Physiological functions of mineral macronutrients. *Curr. Opin. Plant Biol.* 12, 250–258. doi: 10.1016/j.pbi.2009.04.003.

- [12] **Krouk, G.**, Ruffel S., Gutiérrez R.A., Gojon A., Crawford N.M., Coruzzi G.M., et al., (2011). A framework integrating plant growth with hormones and nutrients. *Trends Plant Sci.* 16, 178–182. doi: 10.1016/j.tplants.2011.02.004.
- [13] **Gruber, B. D.**, Giehl R. F., Friedel S., von Wirén N. (2013). Plasticity of the Arabidopsis root system under nutrient deficiencies. *Plant Physiol.* 163, 161–179. doi: 10.1104/pp.113.218453.
- [14] Агроэксперт-Трейд, (2022). Какие минеральные удобрения необходимы для сои. <https://agroexp.com.ua/kakie-mineralnye-udobreniya-neobhodimy-dlya-soi>.
- [15] Методика государственного сортоиспытания. (1985). – М. – В.1.
- [16] **Доспехов, Б.А.** (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е доп. и перераб. – М.: Агропромиздат. – 351 с.
- [17] **Созонова, А.Н.** (2020). Хозяйственно-биологическая и селекционная ценность скороспелых сортов сои в лесостепной зоне Зауралья Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Н. Созонова. – Тюмень. – 18 с.
- [18] **Дидоренко, С.В.**, Абугалиева А.И., Ержебаева Р.С., Плотников В.Г. и Агеенко А.В. (2021). Мониторинг качества и урожайности сортов сои при создании различных экотипов в Казахстане. *Журнал сельскохозяйственной науки AGRIVITA*, 43 (3), 558-568. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i3.2799>.

References:

- [1] **Lukomets, V.M.**, Kochegura, A.V., Baranov, V.F., Makhonin, V.L. / Soybean in Russia – reality and possibility / V.S. Pustovoi Research Institute of Oilseeds, Krasnodar, 2013. – P.2. [in Russian]
- [2] **Kholina, V.N.**, Yakovlev T.A. Dynamics of the world soybean market in the context of regional food security (late 20th - early 21st centuries). // *Bulletin of RUDN University, Economics series.* 2008. No. 4. – S. 37-44. [in Russian]
- [3] **Maksimenko, O.D.** The productivity of soybean plants depending on the method of using wheat straw and tillage on a typical chernozem of the Western Ciscaucasia: dissertation ... Candidate of Agricultural Sciences: 06.01.09 / Maksimenko Oleg Dmitrievich. – Krasnodar, 2008. – 155 p. [in Russian]
- [4] **Abelson, P.H.** (1999). A potential phosphate crisis. *Science* 283:2015. doi: 10.1126/science.283.5410.2015.
- [5] **Neset, T.S.**, Cordell, D., (2012). Global phosphorus scarcity: identifying synergies for a sustainable future. *J. Sci. Food Agric.* 92, 2–6. doi: 10.1002/jsfa.4650.
- [6] **Shahzad, Z.**, Rouached H., Rakha, A., (2014). Combating mineral malnutrition through iron and zinc biofortification of cereals. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 13, 329–346. doi: 10.1111/1541-4337.12063.
- [7] **Marschner, H.** (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. London: Academic Press.
- [8] **White, P.J.**, Brown P.H., (2010). Plant nutrition for sustainable development and global health. *Ann. Bot.* 105, 1073–1080. doi: 10.1093/aob/mcq085.
- [9] **Alam, S.M.**, Naqvi S.S., Mand Ansari, R. (1999). “Impact of soil pH on nutrient uptake by crop plants,” in *Handbook of Plant and Crop Stress*, ed M. Pessarakli (New York, NY: Marcel Dekker, Inc.), 51–60.
- [10] **Kim, H.S.**, Kim K.R., Yang J.E., Ok Y.S., Owens G., Nehls T., et al. (2016). Effect of biochar on reclaimed tidal land soil properties and maize (*Zea mays* L.) response. *Chemosphere* 142, 153–159. doi: 10.1016/j.chemosphere.2015.06.041).
- [11] **Maathuis, F. J.** (2009). Physiological functions of mineral macronutrients. *Curr. Opin. Plant Biol.* 12, 250–258. doi: 10.1016/j.pbi.2009.04.003.
- [12] **Krouk, G.**, Ruffel S., Gutiérrez R.A., Gojon A., Crawford N.M., Coruzzi G.M., et al., (2011). A framework integrating plant growth with hormones and nutrients. *Trends Plant Sci.* 16, 178–182. doi: 10.1016/j.tplants.2011.02.004.
- [13] **Gruber, B.D.**, Giehl R.F., Friedel S., von Wirén N. (2013). Plasticity of the Arabidopsis root system under nutrient deficiencies. *Plant Physiol.* 163, 161–179. doi: 10.1104/pp.113.218453.
- [14] Agroexpert-Trade (2022). What mineral fertilizers are needed for soybeans. [in Russian]
- [15] Methodology of state variety testing. (1985). – М. – В.1. [in Russian]
- [16] **Dospichov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). Uchebnoe posobie. Izd. 5-e dop. i pererab. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s. [in Russian]

[17] **Sozonova, A.N.** Economic-biological and breeding value of early-ripening soybean varieties in the forest-steppe zone of the Trans-Urals Abstract of the thesis. dis. ... cand. s.-x. Sciences / A.N. Sozonova. – Tyumen, 2020. – 18 p. [in Russian]

[18] **Didorenko, S.V.**, Abugaliyeva A.I., Erzhebaeva R.S., Plotnikov V.G., and Ageenko A.V. (2021). Monitoring the quality and productivity of soybean varieties when creating various ecotypes in Kazakhstan. Journal of Agricultural Science AGRIVITA, 43(3), 558-568. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i3.2799>. [in Russian]

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОИ В УСЛОВИЯХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Муминова Ш.С.¹, докторант сельскохозяйственных наук

Тастанбекова Г.Р.², кандидат сельскохозяйственных наук

Балгабаев А.М.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, академик АН РК

Закеева А.А.³, PhD

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

²*Университет имени Жумабека Ахметулы Таишенива, г. Шымкент, Республика Казахстан*

³*Некоммерческое акционерное общество «Университет им. Шакарима г. Семей», г. Семей,
Республика Казахстан*

Аннотация. Масличные культуры – уникальная и значимая культура. Его уникальность среди всех других полевых культур объясняется богатым биохимическим составом семян и, в первую очередь, высоким содержанием белка по аминокислотному составу, а также особой продуктивностью, обусловленной возможностью их возделывания. Возможность повышения плодородия почвы за счет симбиотической фиксации азота атмосферного воздуха по зерновой (простой) и перерабатываемой (широкорядной) технологиям. Являясь источником недорогого белкового питания, ценнейшим ингредиентом кормов, важным компонентом многих фармацевтических и косметических продуктов, соя успешно демонстрирует свою растущую социальную значимость.

Спрос на соевые бобы в Казахстане в последние годы увеличился. Наряду с традиционным юго-восточным регионом он стал распространяться в северных и южных районах страны. В статье представлены результаты полевых опытов по влиянию минеральных удобрений на урожайность и качество семян сои. Исследования проводились на опытной площадке ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства».

По контрольному варианту количество семян с 1 растения сои составило у сорта «Ласточка» 146,1 шт., у сорта «Акку» 171,9 шт., у сорта «Галина» 163,5 шт., а количество семян в варианте был определен. МПК для внесения фосфорно-калийных удобрений и микроэлементов, количество семян 148,6 соответственно; 177,7 и 167,6 ед., что на 2,4 больше, чем в контроле; 5,8 и 4,1 шт.

Прибавка урожая разных сортов сои под влиянием минеральных удобрений P60K45 + Mo, В составила от 101,6 до 103,5%. Наиболее чувствительным к удобрению оказался сорт Лебедь (увеличение на 1,3 т/га). Применение минеральных удобрений и микроэлементов также повысило содержание белка в 1,2-1,4 раза, а масличности семян сои в 1,1-1,2 раза.

Ключевые слова: соя, минеральное удобрение, показатель качества, сорт

INFLUENCE OF THE LEVEL OF MINERAL NUTRITION ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SOYBEAN IN THE CONDITIONS OF THE TURKESTAN REGION

Muminova Sh.S.¹, PhD student of agricultural sciences

Tastanbekova G.R.², candidate of agricultural sciences

Balgabaev A.M.¹, candidate of agricultural sciences, professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

Zakieva A.A., doctor of philosophy PhD

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

²*Zhumabek Akhmetuly Tashenev University, Shymkent city, Republic of Kazakhstan*

³*"Shakarim University of Semey", Semey city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. Oilseed is a unique and meaningful crop. Its uniqueness among all other field crops is explained by the rich biochemical composition of the seed and, first of all, the high protein content in terms of its amino acid content, and its special productivity due to the possibility of its cultivation. The possibility of increasing soil fertility due to symbiotic fixation of nitrogen from atmospheric air by grain (simple) and processed (broad-row) technology. Being a source of low-cost protein nutrition, the most valuable feed ingredient, and an important component of many pharmaceutical and cosmetic products, soybean successfully demonstrates its growing social importance [1].

Demand for soybeans has increased in Kazakhstan in recent years. Along with the traditional south-eastern region, it began to spread in the northern and southern regions of the country. The article presents the results of field experiments on the effect of mineral fertilizers on productivity and quality of soybeans. Researches were conducted at the experimental site of "South-West Animal Husbandry and Plant Breeding Research Institute" LLP.

According to the control version, the number of seeds from 1 soybean plant was 146.1 pieces in the "lastochka" variety, 171.9 pieces in the "Akku" variety, 163.5 pieces in the "Galina" variety, and the number of seeds in the version was determined. MOC for introduction of phosphorus-potassium fertilizers and trace elements, the number of seeds is 148.6, respectively; 177.7 and 167.6 units, 2.4 more than the control; 5.8 and 4.1 pcs.

The yield increase of different soybean varieties under the influence of P60K45 + Mo, B mineral fertilizers was from 101.6 to 103.5%. The variety "Swan" turned out to be the most sensitive to fertilizer (increased by 1.3 t/ha). The use of mineral fertilizers and trace elements also increased the protein content by 1.2-1.4 times, and the oil content of soybean seeds by 1.1-1.2 times.

Keywords: soybean, mineral fertilizer, quality index, variety

АСБҰРШАҚ DAҚЫЛЫНЫҢ СОРТ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМІ ЖӘНЕ ШАРУАШЫЛЫҚ ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША СҰРЫПТАУ

Құдайбергенов М.С, биология ғылымдарының докторы, ҚР-ның АШҒА академигі
muhtar.sarsenbek@mail.ru., <https://orcid.org/0000-0002-8185-3990>

Нүсіпбай Қ, магистр
karkin-89@mail.ru., <https://orcid.org/0000-0002-6439-5772>

Абилдаева Д, докторант 2 курс
zhuldyz.abildayeva.89@mail.ru., <https://orcid.org/0000-0001-7898-0887>

Абдрахманов Қ. А, магистр
kairat_1331@mail.ru., <https://orcid.org/0000-0002-6389-008>

*Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты
Алматыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақалада отандық және шетелдік әртүрлі ұсынылған 136 коллекциялық асбұршақ сорттарын зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеулер «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің тәжірибелік танабында жүргізілді. Осы алынған материал өнімділігі, жатып қалмауға төзімділік және тұқым мөлшерінің өзгеруі бірқатар маңызды шаруашылық құнды белгілер бойынша зерттелді. Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайы бойынша вегетациялық кезең 2 топқа бөлінді, ерте пісетін 30 - дан астам сорт үлгілері (70-80 күннен бастап) - 4262, 8856, 3037, Фараон, Мультик, 4775, Табыз, 9450, т.б., Усач, 8388, Руслан, 9031, 8518, Шал, 8407, 100 және т.б.; орташа пісетін 33 сортүлгілері (80-90 күннен) - 8486, Светозар, 8856, К-9455, 9450, 8289, Кемчуг, 4295, 728, 9031, 1372, 4375, 7611, 8360, 4848, 4775, 848, т.б. анықталды. Бұршақ қап саны (8-13,7 дана) бойынша 25 сортүлгілері олар: К-8202, К-8133, Аляска, К-8198, Премиум, Хавский жемчуг, Грезы, Сахарная конфета, Чудо Кельведаля, К-8429, Чика Келмаи т.б.; бір өсімдікте бұршақ саны (10-26 дана) 24 номер: К-8133, К-8202, Премиум, К-8198, Хавский жемчуг, Чика, К-8429, Грезы, К-8158, К-6607, Аляска, К-8218, Фрости, Мигелла, К-5067 Лянквин, Келма, Дезире, Сахарная конфета, К-7435, Кельвин, Кормовой іріктеп алынды.

Тірек сөздер: асбұршақ, сорт, мұртты морфотип, сортүлгілер, өнімділік.

Кіріспе. Асбұршақ (*Pisum sativum* L.) көптеген елдердегі негізгі бұршақ тұқымдас дақыл және тұрақты ауылшаруашылық жүйелерінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [1]. Асбұршақ негізінен әлемнің қоңыржай, құрғақ аймақтарында және құнарлы топырақтарда өсіріледі. Дегенмен, барлық континенттерге таралған, өндіру аудандары климаттық жағдайлардың кең ауқымымен сипатталады. Елімізде асбұршақ егіс көлемі ауыл шаруашылық статистикалық мәлімет бойынша 97 -115 мың га алады [2].

АҚШ ғалымдарының 2022 жылғы мақаласында бұршақ күрделі көмірсулардың, ақуыздардың, витаминдер мен минералдардың тамаша көзі екенін растайды. Құрғақ түрде темірге (Fe: 4,6-5,4 мг/100 г), мырышқа (Zn: 3,9-6,3 мг/100 г) және магнийге (Mg: 135-143 мг/100 г) бай. Сонымен қатар, жалпы фосфор -3,5-5 мг/г өте жоғары концентрациясына қарамастан, табиғи түрде фитин қышқылында (ФҚ) төмен (4,9–7,1 мг/г ФҚ немесе 1,4–2 мг/г фит Р). Тамақтану тұрғысынан асбұршақ оңай сіңетін көмірсулардың (12–15 г/100 г), ақуыздың (20–25г/100г) және маңызды аминқышқылдарының (мысалы, лизин мен триптофан) бай көзі болып табылады. *Rhizobium* бактерияларымен симбиотикалық қарым-қатынаста атмосфералық азотты бекітіп, келесі дақылдарға пайдалану үшін гектарына 75-120 кг азот береді [3].

Дүние жүзінде асбұршақ дәнінің өндірісі 13-14 млн тонна деңгейінде өзгереді. Асбұршақтың басты астық өндірушілері Канада (4,6 миллион тонна), Ресей Федерациясы

(2,7 миллион тонна) және Қытай (1,4 миллион тонна), одан кейін АҚШ, Үндістан, Франция, Украина, Эфиопия, Германия және Испания құрайды [4,5].

Асбұршақтың ВИР коллекциясы, селекция үшін бастапқы материал көзі институт құрылғаннан бері бар (алғашқы үлгі 1896 жылдан басталады). Қазіргі уақытта коллекцияда *P. sativum* барлық кіші түрлерінің және 92 елден шыққан *P. fulvum* өкілдерінің 8000-нан астам үлгілері бар. 2018 жылға арналған Ресейдің Мемлекеттік тізілімінде - отандық селекциядағы дәнді бұршақтың 113 сорты және асбұршақтың 111 түрі, бұл тіркелген сорттардың жалпы санынан тиісінше 83 және 66% құрайды [6]. Қазіргі өсімдік шаруашылығында асбұршақтың көп бөлігін мұртты (жапырақсыз) сорттар алады. Олардың артықшылығы күн сәулесінің терең еніп тұруына төзімді, жақсы аэрация қалыптастырады, өндіріс процесі оңтайлы режимде жұмыс істейді. Жапырақсыздықты сабақтың өсуінің детерминанттық түрімен және тұқымның бұзылмайтындығымен үйлестіретін сорттарды жасауға және өндіріске енгізуге көп көңіл бөлінеді, бұл белгілі бір дәрежеде дақылдың өнімділігі мәселесін шешеді. Қолданудың әртүрлі бағыттары бойынша сорттар жасау кезінде бұршақ өнімділігінің биологиялық потенциалын барынша іске асыруға септігін тигізетін өнімділік болып табылады [7].

Ғылыми зерттеулердің мақсаты - Отандық және шетелдік сорттар, сортүлгілерін шаруашылық құнды белгілері бойынша іріктеп алу.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. «ҚазЕӨШҒЗИ» ЖШС-нің танаптарында және зертханалық жағдайда ВИР және Краснодар ауыл шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институтынан және басқа да ғылыми мекемелерден іріктеп алынған бастапқы материалдар, сортүлгілер, сорттар зерттелінді.

Танапты дайындау және ұсынылған әдістеме бойынша тәжірибе қою «Далалық тәжірибе әдістемесі бойынша» жүргізілді [8].

Өсімдік өсуі мен дамуының негізгі фазаларына фенологиялық бақылаулар ВИР нұсқауларын пайдалана отырып жүргізілді [9,10]

Корреляциялық талдау (correlation analysis) есептеу және өңдеулер қолданбалы статистика MS Excel эксперименттік деректер бағдарламалық пакетті пайдалана отырып жасалды [11].

Тәжірибе алаңы далалық стационар аймағы теңіз деңгейінен 740м биіктікте орналасқан, континенттік климаттық жағдайлармен сипатталады: жұмсақ және салқын қыс, салқын көктем, ыстық және құрғақ жаз, жылы және құрғақ күз. Жер жамылғысы ашық каштан, сазды, сирек құмды сазды топырақтармен ұсынылған. Бұршақ тұқымдас дақылдар өсімдігінің өсіуіне қолайлы метеорологиялық жағдайда өтті, олар ерте көктемгі жаңбырлы болуы өскін шығуына оң әсері тигізді, орташа вегетация кезең гүлденуі және пісуі кезінде жылы, кейде ыстық жазмен және құрғақшылықпен сипатталды.

Ағымдағы зерттеу жылындағы метеорологиялық мәліметтерді талдау ауа-райының басымдылығы бұршақ тұқымдас дақылдардың өсуі мен дамуы үшін айтарлықтай қолайлы екенін көрсетті. Наурыз айы жылы, жауын-шашын мол болды. Ауаның орташа айлық температурасы 5,8 °С болды, бұл көпжылдық орташа деңгейден 5,1 °С жоғары. Жауын-шашын көп болды, 168,6 мм және одан да көп, орташа көпжылдық нормадан 3,5 есе көп. Сәуір айының бірінші онкүндігі жылы болды (17,2°С), жауын-шашын мөлшері 6,5°С немесе орташа жылдық норманың 11,5% аз болды, бұл асбұршақ егуге мүмкіндік берді. Сәуірдің екінші және үшінші онкүндігі жылы болды, ауаның орташа температурасы 15,4-17,5 °С деңгейінде болды, бірақ жауын-шашын аз болды, 10,9-12,2 мм немесе көпжылдық орташа көрсеткіштен 19,2-21,5%. Мамыр айында ауа температурасының жоғарылауы байқалып, 2-ден асты. 6 °С орташа көпжылдық мән және біршама ылғалды жағдайлар дамыды, максималды жауын-шашын мөлшері 145,4 мм-ге жетті, бұл орташа көпжылдық мәліметтен 2,3 есе көп. Маусым айы ауа температурасының жоғарылауымен және жауын-

шашынның азаюымен сипатталмады, бірақ ол асбұршақ дақылдардың гүлдеу кезеңіне кері әсерін тигізбеді. Шілде айында ауа температурасы 26,5 °С-қа дейін көтеріліп, көпжылдық орташа деңгейден 2,4 °С жоғары болды, ал жауын-шашын мөлшері 15,1 мм-ден айтарлықтай аз немесе көпжылдық орташа көрсеткіштен 56,7% құрады. Шілде айында асбұршақ дақылына қолайлы болды. Айдың бірінші және екінші онкүндігінде өнім жинауға мүмкіндік берді. Асбұршақ шілдеден тамызға дейін жиналды, ауаның орташа температурасы 24,6 °С болды. 2021 жылдың ауа райы жағдайлары асбұршақ өсімі мен дамуы үшін қолайлы болды. вегетациялық кезеңде ұзақтығы орташа есеппен 74-90 күн, 510 мм-ге жуық жауын-шашын түсті, оң температураның қосындысы 4500°С болды, бұл дақылдың қажеттілігін қанағаттандырады. 2022 жылдың ауа райы жағдайы да асбұршақтың өсіп-өркендеуіне айтарлықтай қолайлы болды. Вегетациялық кезеңде 516,7 мм, жауын-шашын түсіп, белсенді температураның қосындысы 3500 - 4000°С болды, бұл жоғары өнім қалыптастыру үшін өте қолайлы болып саналады, бұршақ дақылдарының вегетациялық кезеңінің ұзақтығының 10-14 күнге ұлғаюы байқалды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. 136 асбұршақ сортүлгілеріне құрылымдық талдау жүргізілді. Өсімдіктердің қоректену ауданы 1м² қамтиды. Жаңа жоғары технологиялық асбұршақ сорттарын шығару бойынша селекциялық жұмыстарды табысты жүргізу үшін бастапқы материалдың шаруашылық құнды белгілерін және олардың белгілі бір топырақ-климаттық жағдайларда көріну ерекшеліктерін терең және жан-жақты зерттеу қажет [12]. Осыған байланысты жыл сайын Қазақстанның оңтүстік-шығысында әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі бұршақ үлгілерінің экономикалық құнды белгілері мен қасиеттеріне зерттеу жүргізілді. Өсімдіктің биіктігі мен сабағының биіктігі асбұршақ үшін маңызды көрсеткіштер болып табылады, өйткені биіктіктің, сәйкесінше фотосинтетикалық бетінің ұлғаюы өнімділік көтерілуіне мүмкіндік береді [13]. Дегенмен, биік өсімдіктер жатып қалуға бейім. Жатып қалмауға төзімділік сорттың өнімділігін анықтайтын негізгі белгілердің бірі болып табылады, демек, бұл өсімдіктердің биіктігіне байланысты антенналардың саны мен күші. Материалды зерттеу барысында сабақтың биіктігінің азаюы және оның қалыңдауы кезінде асбұршақтың жапырақты және мұртты түрлерінде тұруға төзімділігі жоғарылайтыны анықталды. Бұл басқа авторлардың деректерімен сәйкес келеді [13, 14].

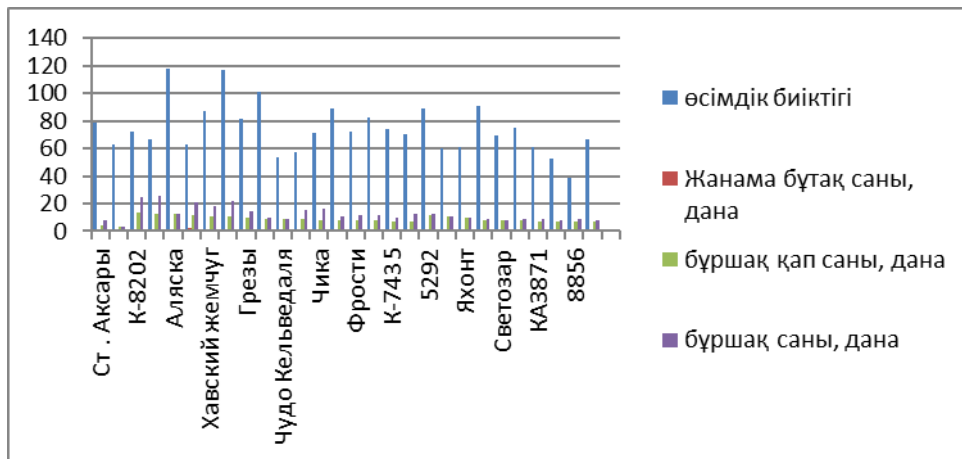
Зерттеу нәтижесі бойынша сабақтың биіктігін жоғары сабақты, орташа сабақты және төменгі сабақты деп үш топқа бөлдік. Осы ерекшелігіне сәйкес, жоғары сабақ үлгілері: сенатор – 116,6; Аляска – 116,1; Премиум -114,2; К-8839 -114,1; Қант кәмпиттері -101,0; 8483-90,6; 5292-88,9; Келма -88,2; Арна – 88,0; 8234-81,9; К-8218 – 81,6; Хавский інжу – 81,3; К-5067 – 81,0; Тәтті өмір – 81,0; Армандар -80,7 см. Орташа сабақ үлгілері: Дигна - 78,6; К-9350 -77,4; Амброзия -75,8; 3037 – 74,6; 4848 -74,6; Тұңғыштар -74,5; Воронеж жасылы – 74,3; Қарағанды – 73,5; К-7435 -73,0; Құтқарушы 1 -72,7; К-8202 -72,5; Аязды - 71,3; Қысқы -71,0; Радомир -70,6; Чика -70,3; Кельвин-70,3; 8438-70,2; Светозар -70,0; К-6607-69,7; Қант-68,8; К-9351 -68,0; Лансет-66,9; Гигант -66,3; Лу-143-16-66.1; 8518-65,5; 4429 -65,5; К-8133-65.1; Тәтті інжу -64,2; 7611-64,0; 4422 -63,9; Ins-812/15-63,8; 4468-63,1; 4844-62,8; К-8198-62.1; Өрі қарай -61,9; 8486-61,8; 8701-61,6; София-61,1; KAZ871-61,0; Яхонт-60,8; К 6106-60,7; К-8367-60,3; 728-60,3; 4847-60,0; Мигелла-60,0; 4375-59,1; штанга – 58,6; Аннушка-58,5; 8736-58,2; Дезире-57,7; 5283-56,8; Фрагмент -56,3; К-8429 -56,2; 8497-56,2; Жегалова-56,2; Ланкуин-55,5; Синьцзян лог вани -55,2; 8388 -54,7; 9157 – 54,6; К-8158-54,2; 8396-53,2; Келведейл кереметі-53.1; 9485-53,0; 9485 -52,9; 9031-52,4; 8418-52,2; Руслан-51,4; 3391-51.2. Төменгі сабақ үлгілері: Шал -49,8; 9419 -49,6; Кемчуг -49,3; 8407-48,5; Мануэла -47,2; Пап-193/10-47,0; 9459-46,7; 96-45,2; 8402-45.1; 8900-43,8; 4262-42,2; 100-41,6; 8351-40,8; 8856-38,4; 8289 -38,4; Перғауын-38,2; 4775-37,9; 8714-37,6; Шамрок-37,3; Мультфильм-35,7; Сары-35,6; Табыз-34,7; Температура-34,0; 5220-33,6; 9289-32,2; Спартак-29,0; 9450-28,7; 9450-28,7 см. Мәлімделгендей 3; К-8429 -56,2; 8497-

56,2; Жегалова-56,2; Ланкуин-55,5; Синьцзян лог вани -55,2; 8388 -54,7; 9157 – 54,6; К-8158-54,2; 8396-53,2; Келведейл кереметі-53,1; 9485-53,0; 9485 -52,9; 9031-52,4; 8418-52,2; Руслан-51,4; 3391-51,2. Төменгі сабақ үлгілері: Шал -49,8; 9419 -49,6; Кемчуг -49,3; 8407-48,5; Мануэла -47,2; Пап-193/10-47,0; 9459-46,7; 96-45,2; 8402-45,1; 8900-43,8; 4262-42,2; 100-41,6; 8351-40,8; 8856-38,4; 8289 -38,4; Перғауын-38,2; 4775-37,9; 8714-37,6; Шамрок-37,3; Мультфильм-35,7; Сары-35,6; Табыз-34,7; Температура-34,0; 5220-33,6; 9289-32,2; Спартак-29,0; 9450-28,7; 9450-28,7 см.

Мәлімделгендей 3; К-8429 -56,2; 8497-56,2; Жегалова-56,2; Ланкуин-55,5; Синьцзян лог вани -55,2; 8388 -54,7; 9157 – 54,6; К-8158-54,2; 8396-53,2; Келведейл кереметі-53,1; 9485-53,0; 9485 -52,9; 9031-52,4; 8418-52,2; Руслан-51,4; 3391-51,2. Төменгі сабақ үлгілері: Шал -49,8; 9419 -49,6; Кемчуг -49,3; 8407-48,5; Мануэла -47,2; Пап-193/10-47,0; 9459-46,7; 96-45,2; 8402-45,1; 8900-43,8; 4262-42,2; 100-41,6; 8351-40,8; 8856-38,4; 8289 -38,4; Перғауын-38,2; 4775-37,9; 8714-37,6; Шамрок-37,3; Мультфильм-35,7; Сары-35,6; Табыз-34,7; Температура-34,0; 5220-33,6; 9289-32,2; Спартак-29,0; 9450-28,7; 9450-28,7 см. Мәлімделгендей 9419 -49,6; Кемчуг -49,3; 8407-48,5; Мануэла -47,2; Пап-193/10-47,0; 9459-46,7; 96-45,2; 8402-45,1; 8900-43,8; 4262-42,2; 100-41,6; 8351-40,8; 8856-38,4; 8289 -38,4; Перғауын-38,2; 4775-37,9; 8714-37,6; Шамрок-37,3; Мультфильм-35,7; Сары-35,6; Табыз-34,7; Температура-34,0; 5220-33,6; 9289-32,2; Спартак-29,0; 9450-28,7; 9450-28,7 см. Мәлімделгендей 9419 -49,6; Кемчуг -49,3; 8407-48,5; Мануэла -47,2; Пап-193/10-47,0; 9459-46,7; 96-45,2; 8402-45,1; 8900-43,8; 4262-42,2; 100-41,6; 8351-40,8; 8856-38,4; 8289 -38,4; Перғауын-38,2; 4775-37,9; 8714-37,6; Шамрок-37,3; Мультфильм-35,7; Сары-35,6; Табыз-34,7; Температура-34,0; 5220-33,6; 9289-32,2; Спартак-29,0; 9450-28,7; 9450-28,7см. Шүкіс С.Қ. және т.б ғалымдар зерттеуінде биік сорттардың кемшілігіас бұршақтың пісетін кезеңінде тұруға бейімділік аз болып табылады. Соған қарамастан мұндай сортүлгілер жасыл сидератқа пайдалануға сорттар шығару кезінде селекцияда сұранысқа ие [15].

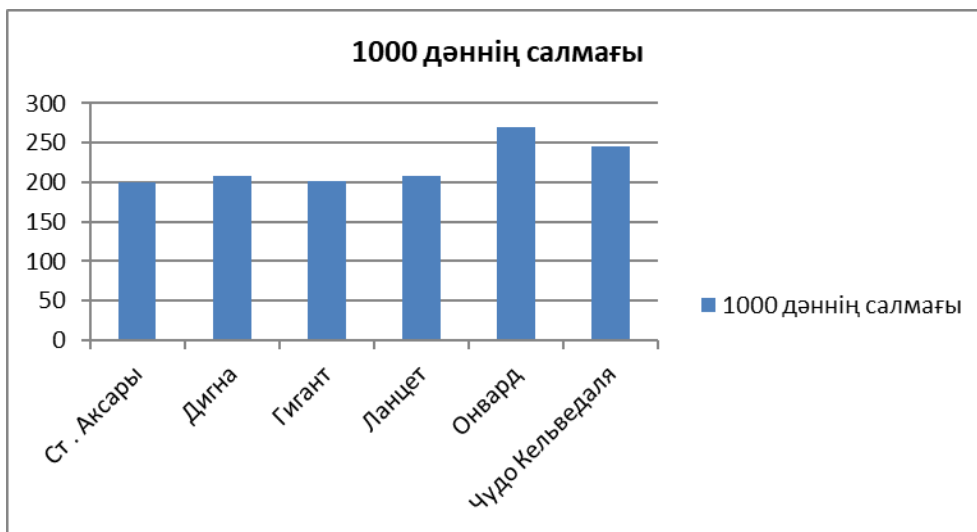
Ресей ғалымдарының Киров облысының жағдайында сортүлгілерді зерттеу нәтижесінде вегетациялық кезеңінің ұзақтығы көбінесе метеорологиялық жағдайларға байланысты болды. Мәселен, ылғалмен қамтамасыз ету бойынша қолайлы 2019 жылы вегетациялық кезеңнің ұзақ кезеңі орташа – 87 күн (81-96 күн). 2020 жылы орташа – 72 тәулік (66-78 тәулік) [16]. Ал біздің зерттеу жағыдайымызда сортүлгілер вегетациялық кезеңге сәйкес 2 топқа бөлінеді: ерте пісетін 30-дан астам сортүлгілері (70-80 күннен бастап) толықтырылған коллекциядан – 4262, 8856, 3037, Фараон, Мультик, 4775, Табыз, 9450 и т.д., жергілікті сортүлгілерден – Усач, 8388, Руслан, 9031, 8518, Шал, 8407, 100, т.б.; орташа пісетін 33 номер (80-90 аралығында) алынды олар - 8486, Светозар, 8856, К-9455, 9450, 8289, Кемчуг, 4295, 728, 9031, 1372, 4375, 7611, 8360, 4848, 4775, 848, іріктеліп алынды.

Сортүлгілерге құрылымдық талдау жұмыстары жүргізілді. Бұршақ қап саны (8-13,7 дана) бойынша 25 сортүлгілері: К-8202, К-8133, Аляска, К-8198, Премиум, Хавский жемчуг, Грезы, Сахарная конфета, Чудо Кельведаля, К-8429, Чика Келмаи т.б.; бір өсімдікте бұршақ саны (10-26 дана) 24 номер: К-8133, К-8202, Премиум, К-8198, Хавский жемчуг, Чика, К-8429, Грезы, К-8158, К-6607, Аляска, К-8218, Фрости, Мигелла, К-5067 Лянквин, Келма, Дезире, Сахарная конфета, К-7435, Кельвин, Кормовой іріктеп алынды. Асбұршақ дақылының өнімі оның әр өсімдікке шаққандағы бұршақ қабы мен бұршақ саны және 1000 дәнінің салмағына байланысты екенін көрсетті (1-сурет).



1-Сурет – 2021-2022 жылдардағы бөлініп шыққан сортүлгілерге құрылымдық талдау нәтижесі

1000 дәннің салмағы (тұқым мөлшері) бұршақ сорттарын бағалаудың ең маңызды көрсеткіші болып табылады және генетикалық ерекшеліктерге, ауа райы жағдайларына және басқа факторларға байланысты өзгереді. Омбы аграрлық ғылыми орталығы зерттеу нәтижесінде 1000 дәннің салмағы К9887 (Буслай, Иркутск) номерлерінде 167г – 285г аралығында болған [17]. Сәйкесінше бізде (200,5-269,1 гр) аралығында жоғарылаумен іріктелген (Онвард, Чудо Кельведаля, Ланцет, Дигна, Гигант) сортүлгілері алынды. Аксары стандарты үшін көрсеткіштің мәні 200,5 г құрады (2-сурет).



2-Сурет – 1000 дәннің салмағы бойынша іріктеліп алынған сортүлгілер

Корреляциялық талдау (correlation analysis) – екі немесе одан да көп кездейсоқ шамалар арасындағы байланысты зерттеудің статистикалық әдісі. Корреляция коэффициентінің белгісі байланыс бағытын түсіндіруге мүмкіндік береді, ал абсолютті мән – байланыс күші.[18].

Шурхаева К.Д., Фадеева А.Н. ғалымдардың мақаласында бір өсімдікке шаққандағы тұқымдар саны мен өсімдік биомассасының белгілері, бұтақтағы бұршақ қаптар мен тұқымдар саны арасында оң корреляция негізінен орташа дәрежеде көрінді, коэффициенттер жапырақты формаларда $r=0,44$ -тен $r=0,67$ -ге дейін өзгерді. Ал мұртты морфотипінде $r=0,42$ ден $r=0,52$ дейін көрсеткен. Бір бұтақтағы бұршақ қаптар мен

тұқымдар саны арасында оң корреляция анықталған [19]. Ал біздің зерттеуіміз бойынша сортүлгілерде өсімдік биіктігі оның бұршақ қап саны бойынша корреляциялық байланысы ($r = 0,42$) және бұршақ саны мен өсімдік биіктігі арасындағы корреляция ($r = 0,47$), төменгі орналасу бұршақ қабы өсімдік биіктігі арасында оң корреляция ($r = 0,48$) байқалды. Ал ең жоғары корреляциялық көрсеткішті бұршақ қап саны мен бұршақ саны арасында ($r = 0.93$) көрсетті (1-кесте).

1-Кесте – 2021-2022 жылдардағы ҚазЕӨШҒЗИ сортүлгілеріне корреляциялық талдау нәтижесі

	өсімдік биіктігі	төменгі бұршақ қаптың орналасу биіктігі, см	Жанама бұтақ саны, дана	бұршақ қап саны, дана	бұршақ саны, дана	1000 дәннің салмағы, г
1	2	3	4	5	6	7
Өсімдік биіктігі	1,00					
Төменгі бұршақ қаптың орналасу биіктігі, см	0,48	1,00				
Жанама бұтақ саны, дана	-0,04	0,11	1,00			
1	2	3	4	5	6	7
Бұршақ қап саны, дана	0,42	0,22	-0,11	1,00		
Бұршақ саны, дана	0,47	0,39	-0,12	0,93	1,00	
1000 дәннің салмағы, г	-0,05	-0,09	0,11	-0,13	-0,15	1,00

Біздің зерттеуіміз бойынша өсімдік биіктігі мен бұршақ қап саны бойынша корреляция ($r = 0,45$) және төменгі орналасу бұршақ қабы мен өсімдік биіктігі арасында оң корреляция ($r = 0,53$). Ал ең жоғары корреляциялық көрсеткішті бұршақ қап саны мен бұршақ саны арасында ($r = 0.88$) коэффициент көрсетті (кесте - 2).

2-Кесте – 2021-2022 жылдардағы толықтырылған сортүлгілерде корреляциялық талдау нәтижесі

	өсімдік биіктігі	төменгі бұршақ қаптың орналасу биіктігі, см	Жанама бұтақ саны, дана	бұршақ қап саны, дана	бұршақ саны, дана	1000 дәннің салмағы, г
Өсімдік биіктігі	1,00					
Төменгі бұршақ қаптың орналасу биіктігі, см	0,53	1,00				
Жанама бұтақ саны, дана	-0,08	-0,28	1,00			
Бұршақ қап саны, дана	0,45	0,02	0,14	1,00		
Бұршақ саны, дана	0,22	0,01	0,20	0,88	1,00	
1000 дәннің салмағы, г	-0,01	-0,07	-0,21	-0,08	-0,15	1,00

Сортүлгілер арасындағы алынған оң корреляциялар қажетті генотиптерді алу үшін будандастыруда қолданылады.

Қорытынды. Қорыта келгенде асбұршақ дақылының сортүлгілерін іріктеу жұмыстары фенологиялық бақылаулар, құрылымдық талдау нәтижесі ретінде Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайы бойынша вегетациялық кезең 2 топқа бөлінді, ерте пісетін 30 - дан астам сорт үлгілері (70-80 күннен бастап) - 4262, 8856, 3037, Фараон, Мультик, 4775, Табыз, 9450, т.б., Усач, 8388, Руслан, 9031, 8518, Шал, 8407, 100 және т.б.; орташа пісетін 33 сортүлгілері (80-90 күннен) -. 8486, Светозар, 8856, К-9455, 9450, 8289, Кемчуг, 4295, 728, 9031, 1372, 4375, 7611, 8360, 4848, 4775, 848, т.б. анықталды. Сортүлгілерге құрылымдық талдау жұмыстары жүргізілді. Бұршақ қап саны (8-13,7 дана) бойынша 25 сортүлгілері олар: К-8202, К-8133, Аляска, К-8198, Премиум, Хавский жемчуг, Грезы, Сахарная конфета, Чудо Кельведаля, К-8429, Чика Келмаи т.б.; бір өсімдікте бұршақ саны (10-26 дана) 24 номер: К-8133, К-8202, Премиум, К-8198, Хавский жемчуг, Чика, К-8429, Грезы, К-8158, К-6607, Аляска, К-8218, Фрости, Мигелла, К-5067 Лянквин, Келма, Дезире, Сахарная конфета, К-7435, Кельвин, Кормовой іріктеп алынды;

Өсімдік биіктігі және бұршақ қап саны бойынша корреляциялық байланысы ($r=0,42$), бұршақ саны мен өсімдік биіктігі арасындағы корреляция ($r=0,47$), төменгі орналасу бұршақ қабы мен өсімдік биіктігі арасында оң корреляция ($r=0,48$) байқалды. Ал ең жоғары корреляциялық көрсеткішті бұршақ қап саны мен бұршақ саны арасында ($r=0,93$) көрсетті. Ал толықтырылған коллекция бойынша өсімдік биіктігі мен бұршақ қап саны бойынша оң корреляция ($r=0,45$) және төменгі орналасу бұршақ қабы мен өсімдік биіктігі арасында оң корреляция ($r=0,53$) орташа көрсеткіштерге ие. Ал ең жоғары корреляциялық көрсеткіш бұршақ қап саны мен бұршақ саны арасында ($r=0,88$) байқалды. Осы сортүлгілер арасындағы алынған оң корреляциялар қажетті генотиптерді алу үшін будандастыруда қолданылады.

Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 267 (BR10765000) бюджеттік бағдарламасы бойынша бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды.

Әдебиеттер:

[1] **Tayeh, N**, Aubert G, Pilet-Nayel M-L, Lejeune-Hénaut I, Warkentin TD and Burstin J, (2015) Genomic Tools in Pea Breeding Programs: Status and Perspectives. *Front. Plant Sci.* 6:1037. doi: 10.3389/fpls.2015.01037

[2] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. <https://www.stat.gov.kz/> (дата обращения: 10.01.2022)

[3] **Thavarajah, D**, Lawrence TJ, Powers SE, Kay J, Thavarajah P, Shipe E, et al. (2022) Organic dry pea (*Pisum sativum* L.) biofortification for better human health. *PLoS ONE* 17(1): e0261109. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261109>

[4] **Czech, J**. Genet. Plant Breed., Michaela Ludvíková, Miroslav Griga. Pea transformation: History, current status and challenges /, 2022. – P.127–161.

[5] FAO (2021): FAOSTAT. Available at <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (accessed Nov 17, 2021). (дата обращения: 12.01.2022)

[6] **Вишнякова, М.М.**, Александрова Т.Г., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Суворова Г.Н. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (Обзор)// Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции., - 2019. – 180 (2). – С.109 – 123.

[7] **Зотиков, В.И.**, Полухин А.А., Грядунова Н.В., Сидоренко В.С., Хмызова Н.Г. Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений //Зернобобовые и крупяные культуры» №4(36)., – 2020. – С.5-16.

[8] **Доспехов, Б.А.** Методика опытного дела /– М.:Агропромиздат., – 1985. – 351 с.

[9] **Вишнякова, М.А.**, Буравцева Т.В., Булынец С.В. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение. // Методические указания по изучению зернобобовых культур. – ВИР. – Санкт-Петербург., – 2010. – 141 с.

- [10] **Корсаков, Н.И.**, Макашева Р.Х., Адамова О.П. Методика изучения коллекции зернобобовых культур. – Л.: ВИР., – 1968. – 175 с.
- [11] **Пислегина, С.С.**, Четвертных С.А, Рудницкого Н. В., Киров г., Изучение генотипов гороха мировой коллекции ВИР// Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Российской Федерация, 2021. – С.29 – 34.
- [12] **Скаженник, М.А.**, Воробьев Н.В., Шеуджен А.Х. и др. Признаки, определяющие полегание растений, и оценка устойчивости к нему у интенсивных и экстенсивных Российских сортов риса // Сельскохозяйственная биология., 2019. Т. 54. № 1. – С. 149–157.
- [13] **Давлетов, Ф.А.** Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала / Ф. А. Давлетов. – Уфа: Гилем, 2008. – 236 с.
- [14] **Skazhennik, M.A.**, Vorob'ev N.V, Sheudzhen A.Kh, et al. [Signs determining the lodging of plants, and assessment of resistance to it in intensive and extensive Russian rice varieties]. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya., 2019; 54(1): - P. 149-57.
- [15] **Шукис, С.К.**, Шукис Е.Р. Оценка коллекции гороха посевного в условиях Алтайского края // Зерновое хозяйство России., – 2019.(3) – С.48-52.
- [16] **Пислегина, С.С.**, Четвертных С.А. Изучение генотипов гороха мировой коллекции ВИР, методы и технологии в селекции растений и растениеводстве, – 2021. – С.29-34.
- [17] **Омельянюк, Л.В.**, Кармазина А.Ю., Асанов А.М. Результаты изучения новых коллекционных образцов гороха из вир// Вологодский научный центр Российской академии наук Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства., – 2022. – С. 265-267.
- [18] Центр статистического анализа <https://www.statmethods.ru/statistics-metody/korreljatsionnyj-analiz>. (дата обращения: 15.01.2022)
- [19] **Шурхаева, К.Д.**, Фадеева А.Н. Изменчивость и взаимосвязь количественных признаков коллекции гороха // Вестник Казанского ГАУ № 2 (20), 2011. – С.161 – 163.

References:

- [1] **Tayeh, N.**, Aubert G, Pilet-Nayel M-L, Lejeune-Hénaut I, Warkentin TD and Burstin J, (2015) Genomic Tools in Pea Breeding Programs: Status and Perspectives. *Front. Plant Sci.* 6:1037. doi: 10.3389/fpls.2015.01037 [in English]
- [2] Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan. <https://www.stat.gov.kz/> (data obrashcheniya: 10.01.2022) [in Russian]
- [3] **Thavarajah, D.**, Lawrence TJ, Powers SE, Kay J, Thavarajah P, Shipe E, et al. (2022) Organic dry pea (*Pisum sativum* L.) biofortification for better human health. *PLoS ONE* 17(1): e0261109. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261109> [in English]
- [4] **Czech, J.** *Genet. Plant Breed.*, Michaela Ludvíková, Miroslav Griga. Pea transformation: History, current status and challenges, / 2022. – R.127–161. [in English]
- [5] FAO (2021): FAOSTAT. Available at <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (accessed Nov 17, 2021). (data obrashcheniya: 12.01.2022) [in Russian]
- [6] **Vishnyakova, M.M.**, Aleksandrova T.G., Buravceva T.V., Burlyayeva M.O., Egorova G.P., Semenova E.V., Seferova I.V., Suvorova G.N. Vidovoe raznoobrazie kollekcii geneticheskikh resursov zernobobovykh VIR i ego ispol'zovanie v otechestvennoj selekcii (Obzor)// Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii., – 2019. – 180 (2). – S.109 – 123. [in Russian]
- [7] **Zotikov, V.I.**, Poluhin A.A., Gryadunova N.V., Sidorenko V.S., Hmyzova N.G. Razvitie proizvodstva zernobobovykh i krupyanykh kul'tur v Rossii na osnove ispol'zovaniya selekcionnykh dostizhenij //Zernobobovye i krupyanye kul'tury» №4(36)., – 2020. – S. 5-16. [in Russian]
- [8] **Dospekhov, B.A.** Metodika opytnogo dela /– М.:Agropromizdat., – 1985. – 351 s. [in Russian]
- [9] **Vishnyakova, M.A.**, Buravceva T.V., Bulyncev S.V. Kollekcija mirovykh geneticheskikh resursov zernovykh bobovykh VIR: popolnenie, sohranenie i izuchenie. // Metodicheskie ukazanie po izucheniyu zernobobovykh kul'tur. – VIR.- Sankt-Peterburg., – 2010. – 141 s. [in Russian]
- [10] **Korsakov, N.I.**, Makasheva R.H., Adamova O.P. Metodika izucheniya kollekcii zernobobovykh kul'tur. – Л.: ВИР., – 1968. – 175 s. [in Russian]

[11] **Pislegina, S.S.**, CHetvertnyh S.A, Rudnickogo N.V., Kirov g., Izuchenie genotipov goroha mirovoj kollekcii VIR// Federal'nyj agrarnyj nauchnyj centr Severo-Vostoka imeni Rossijskaya Federaciya, 2021. – S. 29 – 34. [in Russian]

[12] **Skazhennik, M.A.**, Vorob'yov N.V., SHEudzhen A.H. i dr. Priznaki, opredelyayushchie poleganie rastenij, i ocenka ustojchivosti k nemu u intensivnyh i ekstensivnyh Rossijskih sortov risa // Sel'skohozyajstvennaya biologiya., 2019. T. 54. № 1. – S. 149–157. [in Russian]

[13] **Davletov, F.A.** Selekcija neosypayushchihsya sortov goroha v usloviyah YUzhnogo Urala / F. A. Davletov. – Ufa: Gilem, 2008. – 236 s. [in Russian]

[14] **Skazhennik, MA**, Vorob'ev NV, Sheudzhen AKh, et al. [Signs determining the lodging of plants, and assessment of resistance to it in intensive and extensive Russian rice varieties]. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya., 2019; 54(1): - R. 149-57. [in Russian]

[15] **SHukis, S.K.**, SHukis E.R. Ocenka kollekcii goroha posevnogo v usloviyah Altajskogo kraja // Zernovoe hozyajstvo Rossii., – 2019.(3) – S.48-52. [in Russian]

[16] **Pislegina, S.S.**, CHetvertnyh S.A. Izuchenie genotipov goroha mirovoj kollekcii VIR, metody i tekhnologii v selekcii rastenij i rastenievodstve, – 2021. – S.29-34. [in Russian]

[17] **Omel'yanyuk, L.V.**, Karmazina A.YU., Asanov A.M. Rezul'taty izucheniya novyh kollekcionnyh obrazcov goroha iz vir// Vologodskij nauchnyj centr Rossijskoj akademii nauk Severo-Zapadnyj nauchno-issledovatel'skij institut molochnogo i lugopastbishchnogo hozyajstva., – 2022. – S. 265-267. [in Russian]

[18] Centr statisticheskogo analiza <https://www.statmethods.ru/statistics-metody/korrelyatsionnyj-analiz>. (data obrashcheniya: 15.01.2022) [in Russian]

[19] **SHurhaeva, K.D.**, Fadeeva A.N. Izmenchivost' i vzaimosvyaz' kolichestvennyh priznakov kollekcii goroha // Vestnik Kazanskogo GAU № 2 (20), 2011. – S.161-163. [in Russian]

ОТБОР СОРТООБРАЗЦОВ ГОРОХА ПО УРОЖАЙНОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

М.С. Кудайбергенов, доктор биологических наук, академик АСХН РК

Нусипбай К., магистр

Абилдаева Д., докторант 2 курса

Абдрахманов Қ. А., магистр

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
с. Алмалыбак, Республика Казахстан*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения 136 коллекционных сортообразцов гороха, разнообразно представленных в стране и за рубежом. Исследования проводились на опытном поле ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства». Урожайность полученного материала, устойчивость к полеганию и масса семян изучали по ряду важных хозяйственно-ценных признаков. В условиях юго-востока Казахстана вегетационный период разделен на 2 группы, более 30 скороспелых сортообразцов (от 70-80 дней) - 4262, 8856, 3037, Фараон, Мультик, 4775, Табыз., 9450, Усач, 8388, Руслан, 9031, 8518, Шал, 8407, 100 и др.; 33 среднеспелых сортообразцов (от 80-90 дней) - 8486, Светозар, 8856, К-9455, 9450, 8289, Кемчуг, 4295, 728, 9031, 1372, 4375, 7611, 8360, 4848, 4775, 848 и др. Выделены по количеству бобов с растения (8-13,7 шт.) 25 сортообразцов: К-8202, К-8133, Аляска, К-8198, Премиум, Хавский жемчуг, Грезы, Сахарная конфета, Чудо Кельведаля, К-8429, Чика, Келмаи и др; количество семян в бобе (10-26 шт.) 24 сортообразца: К-8133, К-8202, Премиум, К-8198, Хавский жемчуг, Чика, К-8429, Грезы, К-8158, К-6607, Аляска, К-8218, Фрости, Мигелла, К-5067 Лянкин, Кельма, Дезире, Сахарная конфета, К-7435, Кельвин, Кормовой.

Ключевые слова: горох, сорт, усатый морфотип, сортообразцы, продуктивность.

SELECTION OF VARIETIES OF PEA BY YIELD AND ECONOMIC AND VALUABLE FEATURES

Kudaibergenov M. S., doctor of biological sciences,
academician of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

Nusipbay k, master
Abildaeva Dzh. B., doctoral student 2nd year
Abdrakhmanov K. A., master

*Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalyk village,
Republic of Kazakhstan*

Annotation. The article presents the results of a study of 136 collection pea varieties, diversely represented in the country and abroad. Research were carried out on the experimental field LLP " Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing". The yield of the obtained material, lodging resistance and seed weight were studied for a number of important economically valuable traits.

In the conditions of the south-east of Kazakhstan, the growing season is divided into 2 groups, more than 30 early ripening varieties (from 70-80 days) - 4262, 8856, 3037, Pharaon, Multik, 4775, Tabyz. , 9450, Usach, 8388, Ruslan, 9031, 8518, Shal, 8407, 100, etc.; 33 mid-season varieties (from 80-90 days) - 8486, Svetozar, 8856, K-9455, 9450, 8289, Kemchug, 4295, 728, 9031, 1372, 4375, 7611, 8360, 4848, 4775, 848, etc. Selected by the number of beans per plant (8-13.7 pcs.) 25 varieties: K-8202, K-8133, Alaska, K-8198, Premium, Khavsky zhemchug, Grezy, Saharnaya konfeta, Chudo Kelvedal, K-8429, Chika, Kelmai and etc; number of seeds per pod (10-26 pcs.) 24 varieties: K-8133, K-8202, Premium, K-8198, Khavsky zhemchug, Chika, K-8429, Grezy, K-8158, K-6607, Alaska, K -8218, Frosty, Migella, K-5067 Lyankin, Kel'ma, Desire, Saharnaya konfeta, K-7435, Kelvin, Kormovoi.

Keywords: peas, variety, mustache morphotype, varieties, productivity.

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОСЕВОВ ЖИТНЯКА НА ЕГО БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Какежанова З., магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
zibagul.kakezhanova.2011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4950-7331>

Кукушева А., PhD, ассоциированный профессор
a.kukusheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9432-2072>

Уахитов Ж., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
zhassan-kozgan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7090-7834>

Сарбасов А., магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
sarbasov_ardager@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2507-7835>

Аскарров С., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
askarov1947@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0677-1637>

«Торайгыров университеті», г. Павлодар, Республика Казахстан

Аннотация. В статье представлены данные двухгодичных исследований влияния разных приемов улучшения деградированных посевов житняка на его биометрические показатели (высота и масса растений) и урожайность. В качестве вариантов рассматривали обработку сельхозорудиями: зубовой, игольчатой и тяжелой дисковой бороны, дисковым луцильником и дискатором, контроль – без обработки. Согласно полученным данным высота растений во всех вариантах опыта превышает контроль на 20,2–29,4 см. При этом наиболее высокие растения перед укосом были сформированы в варианте с обработкой посевов дискатором – 44,4 см. Определение массы 1 растения житняка по вариантам в среднем показало, что наиболее мощные растения формируются в варианте обработки посевов дисковой бороной – 77,2 г. В варианте с обработкой дискатором масса 1 растения составила 40,8 г, в остальных вариантах масса была отмечена значительно ниже 14,7–23,0 г, при массе растения на контроле 8,7 г. Установлено, что урожайность зеленой массы во всех вариантах с обработкой выше контроля (без обработки): при обработке зубовой бороной на 5,18 ц/га, при обработке игольчатой бороной на 16,89 ц/га, при обработке дисковым луцильником на 20,06 ц/га, при обработке тяжелой дисковой бороной на 38,51 ц/га и при обработке дискатором на 29,8 ц/га.

Ключевые слова: житняк, омоложение травостоя, высота, масса, урожайность, приемы обработки

Введение. Для повышения эффективности отрасли животноводства страны необходимо создание устойчивой кормовой базы. В настоящее время на долю пастбищных угодий приходится около 85% от сельскохозяйственных земель, из которых используются только 81 млн. га (43%), при этом из них 26 млн. га пастбищных угодий имеют признаки деградации [1, с.26, 2]. Основные причины – это влияние неблагоприятных климатических факторов и нерациональная антропогенная деятельность. По Б.Н. Насиеву и А.К. Беккалиеву именно хозяйственная деятельность человека способствует интенсивному развитию опустынивания в полупустынной зоне Западного Казахстана. В числе основных причин они называют перегрузку пастбищ скотом, несоблюдение сроков выпаса, противозерозионных мероприятий, техногенные воздействия на аридные системы [3]. Так, на территориях пастбищ вблизи населенных пунктов отмечается сильный перевыпас скота, что приводит к истощению растительного покрова, к снижению их продуктивности и сроку хозяйственного использования, повреждению верхнего слоя почвы и проявлению ветровой эрозии.

В исследованиях ученых на западе Ирана было установлено, что чрезмерный выпас скота на пастбищных землях приводит к снижению видового и количественного состава

трав [4]. Кроме того, согласно исследованиям, проведенных в Израиле, дальнейшее изменение климата в сторону его потепления со временем приведет к снижению качества травостоя и кормовой емкости пастбищ. Авторы утверждают, что растения, много лет используемые на пастбище, адаптированы к межгодовым изменениям количества осадков зимой, но ежегодное потепление и снижение влажности приведет к сокращению периода вегетации пастбищных трав [5], что может привести к дефициту пастбищного корма.

В.Н. Мешетич в соавторстве с другими учеными в своем труде указывают какие научные исследования проводились на территории Казахстана по поверхностному улучшению низкопродуктивных пастбищ [6].

В настоящее время казахстанскими учеными разработаны новые способы омоложения пастбищ. Так, Б. Садык и другие ученые предлагают повышать урожайность бобовых пастбищных трав за счет подсева однолетних кормовых культур. А.С. Адильшаев и другие авторы рекомендуют применять минимальную обработку почвы и прямой посев трав [7, 8].

Одним из элементов защиты почв от дефляции в степных районах был посев житняка в качестве отдельных посевов, а также полосного размещения его на паровых полях. Эти разработки в качестве защиты поверхности почв от сильных ветровых эрозий (особенно в засушливые годы) сыграли и играют в настоящее время свою ценную роль. При этом, пожнивные остатки многолетнего житняка значительно обогащают почву гумусом. Житняк по своим хозяйственным свойствам является ценной культурой для степных районов Павлодарской области как для заготовки сена, так и для выпаса скота.

Житняк отличается высокой урожайностью и семенной продуктивностью, хорошей питательностью корма и неприхотливостью при возделывании, что делает его перспективным видом в сравнении с другими злаковыми травами на территории Казахстана.

Житняк – многолетнее травянистое растение, относится к семейству злаковых (*Gramineae luss*), роду пырея (*Agropyron Gaerth*), подроду житняка (*Eu-agroyron Nevski*). В диком состоянии этот подрод представлен сравнительно небольшим разнообразием и количеством [9].

Житняк также отличается продуктивным долголетием, может произрастать до 10 и более лет, которое обеспечивается за счет его высокой засухоустойчивости, способности выдерживать низкие температуры в зимний период, хорошего восстановления травостоя вегетативным и семенным способом.

В условиях Казахстана также можно встретить травостой житняка с продолжительностью жизни в 20 и даже 30 лет [10], что свидетельствует о его высокой экологической пластичности, неприхотливости к условиям произрастания, и обеспечивает высокую эффективность возделывания культуры.

В настоящее время из-за отсутствия ухода за многолетними посевами, а также ежегодного интенсивного использования (сенокос, пастбище) житняковые массивы на территории Павлодарской области сильно деградированы. Более 85% посевов житняка области являются 20–25-летними, то есть по агрономическому требованию должны быть выведены из кормового оборота давно. Но из-за отсутствия средств, а также дороговизны проводимых работ по коренному улучшению, сельхозформирования не проводят работы по их улучшению.

В целом, нужно отметить, посевы многолетнего житняка представляют ценность для засушливых условий Павлодарской области, так как местные условия региона более полно соответствуют требованиям культуры к условиям произрастания, что положительно влияет на процессы деградации почвы. Об этом в свое время высказывались Б.Р. Ирмулатов, А.И. Иорганский, Б.А. Мустафаев [11, с. 5].

Из-за ежегодной гибели отдельных растений, их стеблей, побегов, соцветий и семян, а также появление новых весенних побегов и формирование новых корневых систем из года в год плотность травостоя житняка увеличивается в несколько раз, снижая площади питания его до минимальных значений. Поэтому из-за высокой плотности травостоя, нехватки влаги и питания урожайность житняка остается невысокой.

Таким образом, разделение этой корневой массы на небольшие части с помощью обрабатывающих орудий, даст возможность новым дочерним корневым системам житняка образовать молодые корневые волоски, которые дадут новые побеги или «омолодить» его. Восстановлению и оздоровлению деградированных пастбищ помогут применение научно-обоснованных приемов и способов улучшения травостоев, таких как перепашка и фрезерование; мелкая отвальная вспашка; дискование и другие.

К примеру, в условиях севера Дальнего Востока при проведении дискования луга в два следа наблюдалось интенсивное омоложение фитоценоза. Увеличилась плотность травостоя до 980–1367 шт./м² и высота растений превысила контроль в 2,3 раза [12].

В условиях Среднего Предуралья при улучшении старовозрастных посевов козлятника восточного глубокой обработкой плоскорезными рабочими органами комбинированного почвообрабатывающего агрегата «Лидер-4» во второй половине вегетации наблюдалось наиболее интенсивное отрастание корневых отпрысков, превышая контроль на 570–1140 тыс. шт./га, обработка БДТ-3 ускорила процесс образования корневых отпрысков на 10–20 дней, в сравнении с контролем [13].

Но эти приемы подходят в основном для пастбищных угодий, где достаточное количество продуктивной влаги и отсутствует ветровая эрозия почвы. Такие методы улучшения для засушливых, неветроустойчивых, почвенных условий нашего региона неприемлемы.

В выбранном нами для исследований крестьянском хозяйстве «Замандас» Иртышского района имеются деградированные многолетние посевы житняка. Проведение коренного улучшения посевов житняка с оборотом пласта очень затратно. Кроме того, хозяйство находится в зоне постоянной ветровой эрозии, что проведение таких агротехнических мероприятий небезопасно экологически.

В связи с этим **целью** наших исследований являлось изучение различных агротехнических приемов улучшения существующих деградированных посевов житняка для их «омоложения» и повышения продуктивности, а также продления сроков их использования.

Материалы и методы исследования. Объектами эксперимента являлись деградированные уплотненные посевы житняка сорта Карабалыкский 202. Исследования велись в 2021–2022 гг. на территории крестьянского хозяйства «Замандас» Иртышского района Павлодарской области. Схема опыта представлена в таблице 1.

Почвы опытного участка – черноземы южные карбонатные.

Все виды обработок на деградированных посевах житняка проводились в один день (12 июня 2021 г.).

В исследованиях по теме использовали апробированные методики [14, 15]. Опыты проводились в трехкратной повторности. Площадь учетной делянки – 100 м².

На второй год исследований проводились фенологические наблюдения в каждом варианте, были отмечены даты начала и полного отрастание житняка, кущение, выход в трубку, колошение, цветение.

Высоту травостоя измеряли в конце вегетации в год обработки, при полном отрастании и перед укосом (фаза цветение) житняка на второй год исследований у 10 растений в несмежных повторностях.

Таблица 1 – Схема опыта «Разработка эффективных схем улучшения деградированных участков пастбищ» [16]

Вариант пастбищного участка	Варианты улучшения
Деградированный житняковых пастбищ участок	Без улучшения (контроль)
	Обработка зубowymi боронами (Зиг-Заг)
	Обработка игольчатыми боронами (БИГ-3А)
	Обработка дисковыми луцильниками (ЛДГ-10)
	Обработка тяжелыми дисковыми боронами (БД-5)
	Обработка дискатором (скоростной луцильник)

У культуры устанавливали массу стеблей, листьев и соцветий весовым методом перед скашиванием (фаза цветения).

Урожайность зеленой массы житняка по вариантам определяли в фазе цветения методом сплошного учета зеленой массы с учетной делянки всех повторностей. Пробы для определения урожайности сухой массы отбирали в день скашивания. Подготовку навесок для высушивания и их сушку проводили согласно «Методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» [14].

Статистическую обработку опытных данных проводили по Б. А. Доспехову [15].

Весенний период 2021 года характеризовался прохладной погодой с недобором осадков, поэтому с установлением прохладного температурного режима посеvy житняка отдельными побегами начали отрастать при установлении 2–3 °С. Для летнего периода была характерна высокая среднемесячная температура. К примеру, так среднемесячная температура воздуха за июнь, июль и август составила 22,6 °С, 24,8 °С, 22 °С, превысив норму на 2,2 °С, 3,1 и 1,3 °С соответственно [16].

В зимние месяцы (январь, февраль) были отмечены температуры ниже нормы на 1,3–2,7 °С, что могло негативно сказаться на перезимовке растений по вариантам. Март также был относительно холодным, в сравнении с нормой, но здесь отмечались обильные осадки, выше на 3,9 мм. Для вегетационного периода 2022 года также были характерны повышенная среднемесячная температура и дефицит осадков.

Начало отрастания житняка отмечалось 16 апреля, после схода снега. Май также отличался повышенной температурой – выше нормы на 3,1 °С с недобором осадков – 34 % от нормы. Неблагоприятные погодные условия весенних месяцев отрицательно влияли на рост и развитие трав, ускоряя прохождение фенологических фаз. В июне среднемесячная температура достигала 20,7 °С с количеством осадков ниже нормы (65 %).

Результаты исследований. В год улучшения проводили замеры высоты растений житняка в конце вегетации. В связи с тем, что в начальный период вегетации житняка в 2021 году отмечался недобор осадков и повышенная температура воздуха, негативно влияющие на рост растений и накопление ими надземной массы, высота их не превышала 11–24 см (таблица 2).

В варианте без обработки посевов высота травостоя житняка достигла 21 см. В остальных вариантах отмечено снижение высоты в сравнении с контролем: при обработке БИГ-3А – 17 см, дисковым луцильником – 18 см, дисковой бороной – 15 см. При этом, следует отметить, что самые высокие растения сформировались в варианте с обработкой дискатором – 24 см, превышая контроль на 14,3%, в варианте с обработкой бороной Зиг-Заг высота растений была наименьшей – 11 см.

Причины проявления негативного эффекта от боронования зубовой бороной мы связываем с тем, что при ее прохождении по полю через 10–15 м агрегат забивался прошлогодними растительными остатками, при встрече неровных поверхностей бороны вовсе не работает, скользя по поверхности. Также неудача с боронованием старых,

задернелых посевов житняка связана с негативным влиянием зубьев бороны, которые выдирают часть живых растений, повреждают поверхностную корневую систему материнских растений. В то же время на более уплотненных почвах бороны разрыхляет их всего на 3–5 см, что совершенно недостаточно для коренного изменения аэрации задернелых почв.

Таблица 2 – Высота растений житняка в зависимости от приемов обработки посевов (2021, 2022 гг.)

Вариант	Высота растений в конце вегетации (2021 г.), см	Высота растений (2022 г.), см		Отклонение (+/-) от контроля (фаза цветения), см
		полное отрастание	перед укосом житняка (фаза цветения)	
Без обработки (контроль)	21,0	12,8	15,0	-
Обработка зубовой бороной	11,0	20,0	35,2	+ 20,2
Обработка игольчатой бороной	17,0	18,8	40,1	+ 25,1
Обработка дисковым луцильником	18,0	21,4	42,0	+ 27,0
Обработка тяжелой дисковой бороной	15,0	22,4	42,5	+ 27,5
Обработка дискатором	24,0	16,0	44,4	+ 29,4

На следующий год (2022), после проведения обработок по улучшению деградированных посевов житняка, весной проводили фенологические наблюдения на посевах, фиксировали начало отрастания житняка на всех вариантах 16 апреля. При этом полное отрастание культуры отмечалось на всех вариантах 14 мая. Как видно, в начальный период развития, когда в почве достаточно влаги после таяния снега, сильных различий по темпам роста житняка по вариантам не выявлено.

Однако, уже с фазы кушения отмечаются различия в сроках прохождения фенологических фаз у житняка по вариантам. Так, в вариантах с обработкой игольчатой бороной, дисковой бороной и дискатором за счет активного разрыхления почвы формируются благоприятные условия для роста и развития житняка, что отражается в увеличении межфазных периодов в сравнении с контролем: например, фаза выхода в трубку наступает позже на 7 суток, колошения на 6 суток и цветения на 7 суток, чем на контрольном варианте. Это позволяет культуре по этим вариантам больше накопить биомассы и лучше развить корневую систему, что обеспечивает рост урожайности зеленой массы. Таким образом, период от полного отрастания до укосной спелости (фаза цветения) по вариантам составил: на контроле, при обработке зубовой бороной и дисковым луцильником – 29 суток; при обработке игольчатой и дисковой бороной, дискатором – 36 суток.

Неравномерность прохождения фенологических фаз житняка в течении периода вегетации по вариантам отразилась и на его высоте (таблица 2). Согласно данным, представленным в таблице видно, что высота растений во всех вариантах опыта превышает контроль на 20,2–29,4 см. Внешний вид растений на контроле сильно отличался от других вариантов: растения были желтые, с тонкими стеблями, мелкими колосками, казались высохшими. На состояние посевов большое влияние оказывала высокая температура воздуха с апреля по июль и недобор осадков.

При этом наиболее высокие растения перед укосом были сформированы в варианте с обработкой посевов дискатором – 44,4 см. Расчет среднесуточного прироста растений в

высоту от начала отрастания до цветения показал, что по всем вариантам отмечается значительный рост – на 0,61–0,73 см в сутки, при 0,26 см на контроле. Оценка темпов роста от полного отрастания до цветения показала, что быстрее прирост растений в высоту идет в варианте с дискатором – 0,79 см в сутки, затем при обработке дисковым лущильником – 0,71 см, в остальных вариантах от 0,52 до 0,59 см в сутки, при темпах прироста на контроле 0,08 см в сутки. Это говорит о том, что при любом виде обработки травостоя растения растут быстрее и формируются выше, чем без обработки, так как при обработках посевов сельхозорудиями создаются лучшие условия для роста и развития за счет увеличения площади питания, разрыхления почвы и увеличения водопроницаемости верхнего горизонта.

Перед скашиванием житняка в фазе цветения определяли массу растений (рисунок 1). Определение массы 1 растения житняка по вариантам в среднем показало, что наиболее мощные растения формируются в варианте обработки посевов дисковой бороной – 77,2 г. В варианте с обработкой дискатором масса 1 растения составила 40,8 г, в остальных вариантах масса была отмечена значительно ниже 14,7–23,0 г, при массе растения на контроле 8,65 г.

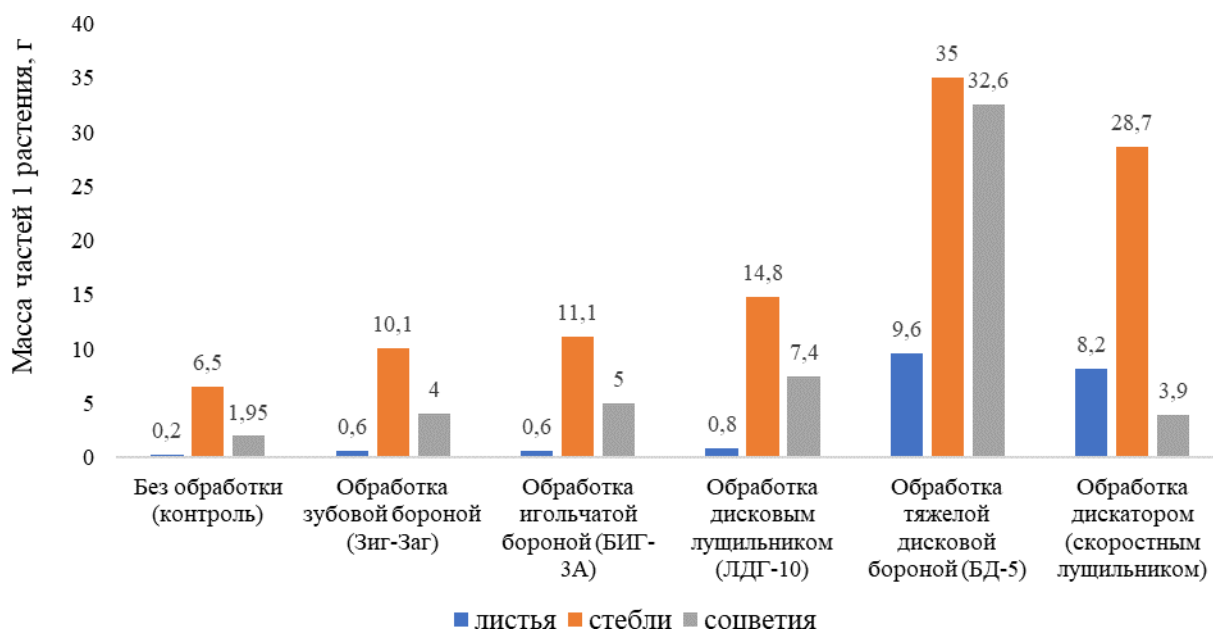


Рисунок 1 – Масса частей растений житняка в зависимости от приемов обработки (2022 г.)

Анализ процентного соотношения элементов структуры урожая показывает, что большая масса растения приходится на стебли – 45,4–75,1 % и на соцветия 9,6–42,2 %. Облиственность растений по вариантам была невысокой, наименьшая на контроле, чуть выше по вариантам с зубовой, игольчатой боронами и дисковым лущильником – 4,1 %, 3,6 % и 3,5 % соответственно.

В исследованиях О.Г. Ивановой также было установлено влияние приемов восстановления (дискование в два следа) на структуру травостоя доминирующего злака. Был зафиксирован рост доли листьев и соцветий по годам, при этом увеличение доли соцветий автор связывал с повышением семенной продуктивности травостоя [12].

Скашивание житняка в вариантах проводили во 2 декаде июня в фазе цветения культуры. В таблице 3 представлена информация по урожайности культуры в зеленой и сухой массе.

Согласно нашим наблюдениям, все виды обработок посевов житняка, кроме боронования зубовой бороной, положительно повлияли на урожайность сухой массы в 2021

году, это объясняется удалением старых побегов и ростом площади питания растений, улучшением аэрации и водопроницаемости верхнего слоя почвы, способствующие появлению новых всходов. Наибольшая сухая масса житняка отмечалась в варианте с обработкой скоростным дискатором – 7,7 ц/га, с игольчатыми боронами – 5,6 ц/га, с обработкой дисковой бороной – 5,3 ц/га и обработкой дисковыми луцильниками 4,8 ц/га. Лишь в варианте с зубовой бороной отмечалось снижение урожайности на 11,4 %, в сравнении с контролем.

Таблица 3 – Урожайность зеленой и сухой массы житняка в зависимости от приемов обработки (2021, 2022 гг.)

Вариант	Урожайность зеленой массы (2 декада июня 2022 г.), ц/га		Урожайность сухой массы, ц/га			
			2021 г.		2022 г.	
	всего	(+/-) от контроля	всего	(+/-) от контроля	всего	(+/-) от контроля
Без обработки (контроль)	8,80	-	4,4	-	6,93	-
Обработка зубовой бороной	13,98	+ 5,18	3,9	- 0,5	10,35	+ 3,42
Обработка игольчатой бороной	25,69	+ 16,89	5,6	+ 1,2	13,35	+ 6,42
Обработка дисковым луцильником	28,86	+ 20,06	4,8	+ 0,4	14,67	+ 7,74
Обработка тяжелой дисковой бороной	47,31	+ 38,51	5,3	+ 0,9	24,69	+ 17,76
Обработка дискатором	38,60	+ 29,80	7,7	+ 3,3	19,52	+ 12,59
НСР₀₅	2,23	-	1,2	-	-	-

Согласно представленным данным видно, что урожайность зеленой массы во всех вариантах с обработкой в 2022 г. выше контроля (без обработки): при обработке зубовой бороной на 5,18 ц/га, при обработке игольчатой бороной на 16,89 ц/га, при обработке дисковым луцильником на 20,06 ц/га, при обработке тяжелой дисковой бороной на 38,51 ц/га и при обработке дискатором на 29,8 ц/га. Все различия по вариантам превышают ошибку опыта, являются достоверными и значимыми.

Выводы. Таким образом, проанализировав полученную урожайность зеленой массы видно, что по вариантам с игольчатой бороной и дисковым луцильником она возрастает почти в 2 раза, в варианте с дискатором в 4 раза и с тяжелой бороной в 5 раз. При оценке урожайности сухой массы эти же закономерности сохраняются, то есть по всем вариантам также отмечено увеличение массы в сравнении с контролем на 3,42–17,76 ц/га.

Источник финансирования: Работа выполнена по госбюджетной научно-технической программе (НТП) BR 10764915 «Разработка новых технологий восстановления и рационального использования пастбищ (использование пастбищных ресурсов)».

Литература:

- [1] Стратегические меры по борьбе с опустыниванием в Республике Казахстан до 2025 года Астана, 2015. – 336 с.
 [2] **Насиев, Б.Н.,** Тулегенова, Д.К., Беккалиев, А.К. Режимы выпаса и состояние пастбищ полупустынной зоны // Национальная ассоциация ученых (НАУ). – 2015. – № IV (9). – С. 168–170.

- [3] **Насиев, Б.Н.**, Беккалиев, А.К. Изучение степени и факторов дигрессии пастбищ полупустынной зоны // Молодой ученый. – 2016. – № 4 (108). – С. 209–211.
- [4] **Mahmoudi, S.**, Khoramivafa, M., Hadidi, M., Jalilian, N., Bagheri, A. (2021) Overgrazing is a Critical Factor Affecting Plant Diversity in NowaMountain Rangeland, West of Iran. *Journal of Rangeland Science*, vol. 11, no. 2., pp. 141–150. [in english].
- [5] **Dovrat, G.**, Sheffer, E., Landau, S. Ya., Deutch, T., Gorelik, H., Henkin, Z. (2021) Can Grazing Moderate Climatic Effects on Herbage Nutritional Quality?. *Agronomy*, n. 11(4), P. 700. [in english].
- [6] **Мешетич, В.Н.** [и др.]. Современное состояние пастбищных угодий в Северном Казахстане: сборник трудов. – Караганда, 2014. – С. 62–63.
- [7] **Садык, Б.** [и др.]. Ускоренное восстановление продуктивности старовозрастных посевов люцерны: материалы международной конференции «Система создания кормовой базы животноводства на базе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий» (27-28 мая 2016) / Казахский НИИ земледелия и растениеводства. – Алмалыбак: ТОО «Асыл кітап» (Баспа үйі), 2016. – С. 431–434. ISBN 978-601-7782-46-7.
- [8] **Адилшеев, А.С.**, Суранчиев, М.Т. Улучшение сенокосных угодий и пастбищ полосным подсевом трав: материалы международной конференции «Система создания кормовой базы животноводства на базе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий» (27-28 мая 2016) / Казахский НИИ земледелия и растениеводства. – Алмалыбак: ТОО «Асыл кітап» (Баспа үйі), 2016. – С. 317–320. ISBN 978-601-7782-46-7.
- [9] **Величко, П.К.** Житняк. – Алма-Ата, 2006. – 160 с.
- [10] **Юрченко, В.Я.**, Прянишников, С.Н., Сисатов, Ж. Создание сеяных долголетних сенокосов и пастбищ посевами житняка в пустынной зоне Юго-Восточного Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2002. – № 10. – С. 28–29.
- [11] **Ирмулатов, Б.Р.**, Иорганский, А.И., Мустафаев, Б.А. Адаптивная интенсификация земледелия в сельскохозяйственных ландшафтах Павлодарской области Республики Казахстан. – Павлодар, 2016. – 120 с.
- [12] **Иванова, О.Г.** Эффективность биолого-технологического способа восстановления деградированных лугов в условиях севера Дальнего Востока // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований. – 2015. – № 17. – С. 141–147.
- [13] **Зубарев, Ю.Н.**, Фалалеева, Л.В., Нечунаев, М.А. Влияние приёмов омоложения на образование корневых отпрысков старовозрастного травостоя козлятника восточного в среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 2 (14). – С. 28–34.
- [14] Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1997. – 156 с.
- [15] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- [16] **Какежанова, З.Е.**, Уахитов, Ж.Ж., Аскараров, С.У., Альмишева, Т.У. Сравнительная оценка различных агротехнических способов улучшения (омоложения) старовозрастных посевов житняка // Вестник науки казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2022. – № 1 (112). – С. 127–137.

References:

- [1] Strategicheskie mery po bor'be s opustynivaniem v Respublike Kazahstan do 2025 goda Astana, 2015. – 336 s.
- [2] **Nasiev, B.N.**, Tulegenova, D.K., Bekkaliev, A.K. Rezhimy vypasa i sostojanie pastbishh polupustynnoj zony // Nacional'naja asociacija uchenyh (NAU)., – 2015. – № IV (9). – S. 168–170.
- [3] **Nasiev, B.N.**, Bekkaliev, A.K. Izuchenie stepeni i faktorov digressii pastbishh polupustynnoj zony // Molodoj ucheny, – 2016. – № 4 (108). – S. 209–211.
- [4] **Mahmoudi, S.**, Khoramivafa, M., Hadidi, M., Jalilian, N., Bagheri, A. (2021) Overgrazing is a Critical Factor Affecting Plant Diversity in NowaMountain Rangeland, West of Iran. *Journal of Rangeland Science*, vol. 11, no. 2., pp. 141–150. [in english].
- [5] **Dovrat, G.**, Sheffer, E., Landau, S. Ya., Deutch, T., Gorelik, H., Henkin, Z. (2021) Can Grazing Moderate Climatic Effects on Herbage Nutritional Quality?. *Agronomy*, n. 11(4), P. 700. [in english].

[6] **Meshetich, V.N.** [i dr.]. Sovremennoe sostojanie pastbishhnyh ugodij v Severnom Kazahstane: sbornik trudov. – Karaganda, 2014. – S. 62–63.

[7] **Sadyk, B.** [i dr.]. Uskorennoe vosstanovlenie produktivnosti starovozrastnyh posevov ljucerny: materialy mezhdunarodnoj konferencii «Sistema sozdaniya kormovoj bazy zhivotnovodstva na baze intensivnizatsii rastenievodstva i ispol'zovaniya prirodnyh kormovyh ugodij» (27-28 maja 2016) / Kazahskij NII zemledelija i rastenievodstva. – Almaty: TOO «Asyl kitap» (Baspa yji), 2016. – S. 431–434. ISBN 978-601-7782-46-7.

[8] **Adil'sheev, A.S.,** Suranchiev, M. T. Uluchshenie senokosnyh ugodij i pastbishh polosnym podsevom trav: materialy mezhdunarodnoj konferencii «Sistema sozdaniya kormovoj bazy zhivotnovodstva na baze intensivnizatsii rastenievodstva i ispol'zovaniya prirodnyh kormovyh ugodij» (27-28 maja 2016) / Kazahskij NII zemledelija i rastenievodstva. – Almaty: TOO «Asyl kitap» (Baspa yji), 2016. – S. 317–320. ISBN 978-601-7782-46-7.

[9] **Velichko, P.K.** Zhitnjak. – Alma-Ata, 2006. – 160 s.

[10] **Jurchenko, V.Ja.,** Prjanishnikov, S.N., Siatov, Zh. Sozdanie sejanyh dolgoletnih senokosov i pastbishh posevami zhitnjaka v pustynnoj zone Jugo-Vostochnogo Kazahstana // Vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki Kazahstana., – 2002. – № 10. – S. 28–29.

[11] **Irmulatov, B.R.,** Iorganskij, A.I., Mustafaev, B.A. Adaptivnaja intensivnizatsija zemledelija v sel'skohozjajstvennyh landshaftah Pavlodarskoj oblasti Respubliki Kazahstan. – Pavlodar, 2016. – 120 s.

[12] **Ivanova, O.G.** Jefferektivnost' biologo-tehnologicheskogo sposoba vosstanovlenija degradirovannyh lugov v uslovijah severa Dal'nego Vostoka // Novoe slovo v nauke i praktike: gipotezy i aprobatsija rezul'tatov issledovanij., – 2015. – № 17. – S. 141–147.

[13] **Zubarev, Ju.N.,** Falaleeva, L.V., Nechunaev, M.A. Vlijanie prijomov omolozhenija na obrazovanie kornevyh otpryskov starovozrastnogo travostoja kozljatnika vostochnogo v srednem Predural'e // Permskij agrarnyj vestnik., – 2016. – №2 (14). – S. 28–34.

[14] Metodicheskie ukazaniya po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami. – M., 1997. – 156 s.

[15] **Dospheov, B.A.** Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

[16] **Kakezhanova, Z.E.,** Uahitov, Zh. Zh. Askarov, S.U., Al'misheva, T.U. Sravnitel'naya ocenka razlichnyh agrotekhnicheskikh sposobov uluchsheniya (omolozheniya) starovozrastnyh posevov zhitnyaka // Vestnik nauki kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina., – 2022. – № 1 (112). – S.127–137.

ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛА АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ТОЗҒАН ЕРКЕКШӨПТІҢ ЕГІСТІГІН ЖАҚСARTУДЫҢ ӘДІСТЕРІНІҢ БИOMETРИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Какежанова З., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

Кукушева А., PhD, қауымдастырылған профессор

Уахитов Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Сарбасов А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

Аскарлов С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

«Торайғыров университеті», Павлодар қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мақалада деградацияланған еркекшөп егістігін жақсартудың әртүрлі әдістерінің оның биометриялық көрсеткіштеріне (өсімдіктердің биіктігі мен массасы) және өнімділігіне әсері туралы екі жылдық зерттеулердің деректері келтірілген. Нұсқалар ретінде олар ауылшаруашылық құралдарымен өңдеуді қарастырды: тісті, инелі және ауыр дискілі тырмалар, дискілі сыдыра жыртқыш және дискатор, бақылау – өңдеусіз. Алынған мәліметтерге сәйкес, тәжірибенің барлық нұсқаларында өсімдіктердің биіктігі бақылаудан 20,2–29,4 см-ге асады. Сонымен қатар, жасыл шөпке шабу алдында ең биік өсімдіктер егінді дискатормен өңдейтін нұсқада болды, яғни 44,4 см. Нұсқалар бойынша бойынша 1 еркекшөп өсімдігінің массасы бойынша орта есеппен ең жоғарысы дискілі тырмамен өңдеу нұсқасында қалыптасатынын көрсетті – 77,2 г. Дискатормен өңдеу

нұсқасында 1 еркекшөп өсімдіктің массасы 40,8 г құрады, қалған нұсқаларында массасы 14,7–23,0 г-нан едәуір төмен, ал бақылауда өсімдік массасы 8,7 г болды. Жасыл массаның өнімділігі өңдеудің барлық нұсқаларында бақылаудан жоғары (өңдеусіз): тісті тырмасымен өңдеу кезінде – 5,18 ц/га, инелі тырмасымен өңдеу кезінде – 16,89 ц/га, дискілі сыдыра өңдеу кезінде – 20,06 ц/га, ауыр дискілі тырмамен өңдеу кезінде – 38,51 ц/га және дискатормен өңдеу кезінде – 29,8 ц/га.

Тірек сөздер: еркекшөп, шөпті жасарту, биіктігі, салмағы, өнімділігі, өңдеу әдістері

INFLUENCE OF IMPROVEMENT METHODS OF DEGRADED CRESTED WHEATGRASS (AGROPYRON PECTINIFORME) CROPS ON ITS BIOMETRIC INDICATORS AND YIELD IN THE STEPPE ZONE OF PAVLODAR REGION

Какежанова З., master of agricultural sciences

Кукушева А., PhD, associate professor

Уахитов Ж., candidate of agricultural sciences, associate professor

Сарбасов А., master of agricultural sciences

Аскаров С., candidate of agricultural sciences, associate professor

«Toraigyrov University», Pavlodar city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article presents data from a two-year study of the effect of different methods of improving degraded crested wheatgrass crops on its biometric indicators (height and weight of plants) and productivity. Treatment with agricultural implements was considered as options: tooth, needle, and heavy disc harrows, disc cultivator and harrow, control - without treatment. According to the data obtained, the height of plants in all variants of the experiment exceeds the control by 20,2–29,4 cm. At the same time, the tallest plants before mowing were formed in the variant with the treatment of crops with a disc cultivator – 44,4 cm. on average showed that the most powerful plants are formed in the variant of treatment of crops with a disc harrow – 77,2 g., with a plant weight in the control of 8,7 g. It was found that the yield of green mass in all variants with treatment is higher than the control (without treatment): when treated with a tooth harrow by 5,18 c/ha, when treated with a needle harrow by 16,89 c/ha, when treated with a disc cultivator at 20,06 c/ha, when treated with a heavy disc harrow at 38,51 c/ha and when treated with a disk harrow at 29,8 c/ha.

Keywords: crested wheatgrass, grass stand rejuvenation, height, weight, productivity, processing methods

ИДЕАТИП СОРТА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ДЛЯ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Искаков Р.К.¹, магистр сельского хозяйства
e-mail: iskakovrk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9569-2414>

Калдыбаев Д.С.¹, магистр сельскохозяйственных наук
e-mail: darejan-s@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9644-8111>

Шило Е.В.¹, магистр сельского хозяйства
e-mail: rgkp.karabalyk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0649-3582>

Культяева Д.С.²
e-mail: dinara-kultaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7623-7993>

¹ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция»,
с. Научное, Костанайская область, Республика Казахстан.

²Костанайский Региональный Университет имени А. Байтурсынова, г. Костанай,
Республика Казахстан.

Аннотация: В текущей статье представлены оптимальные параметры идеатипа сорта льна масличного, которые могут способствовать увеличению эффективности отбора ценных генотипов и целенаправленно проводить селекцию к условиям лесостепной и степной зоны Северного Казахстана. Сорт – средство для сельскохозяйственного производства, при использовании наилучших сортов увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур и повышается качество произведённой продукции. Различные сорта с хозяйственной точки зрения различаются друг от друга, прежде всего тем, что в одинаковых условиях могут давать различные урожаи. В среднем прибавка урожая благодаря посеву нового, более продуктивного сорта обычно составляют не менее 2-3 ц/га, а иногда достигают 5-10 ц/га и более. Современное производство в сельском хозяйстве предъявляет к сорту высокие требования. Мониторинг и выполнение сравнительного анализа востребованных на рынке сортов широко используемыми сельхозтоваропроизводителями (СХТП) выделили главные признаки, позволяющие формировать урожайность льна масличного на уровне 20-22 ц./га, что выше существующей на 20-25%. Выделены сорта льна масличного, имеющие комплекс хозяйственно-полезных показателей и отвечающие ряду признаков разработанного идеатипа. Внедрение современных сортов льна масличного с известными параметрами – урожайность, качество продукции, репродукционная, адаптивная способности и устойчивость к агроэкологическим условиям имеют практические значения.

Ключевые слова: селекция, сорт, лён масличный, идеатип, параметры, признаки.

Введение. В большинстве стран с развитым сельским хозяйством замечается тенденция к увеличению посевных площадей масличных культур. Одно из основных направлений – это возделывание льна масличного в качестве ценной масличной и технической культуры многостороннего использования. В Казахстане схожие работы выполняются в НПЦЗХ им. А.И. Бараева, однако сфера влияния данного НПЦ распространяется главным образом на восточный и центральный регионы страны.

В наше время практически все реализуемые программы развития в области АПК направлены на диверсификацию сельскохозяйственного производства. Основной сельскохозяйственной культурой в наше время в Северном Казахстане является пшеница, занимающая до 80% посевных площадей региона. Господствующее положение данной культуры в структуре посевных площадей привело к снижению не только урожайности, но и качества пшеницы. В связи с этим встает вопрос о внедрении в севооборот масличных культур, способных увеличить финансовую отдачу с 1 га площади, так и плодородие почвы. Решающую роль в данной проблеме могут сыграть масличные культуры, которые

пользуются высоким рыночным спросом [1]. Возникает острая необходимость во внедрении в производство современных высокопродуктивных сортов льна масличного, обладающих высокой адаптивной способностью в агроэкологических условиях Северного Казахстана, с высоким содержанием масла.

Актуальность исследований по селекции масличных культур в Северном Казахстане, проводимых в Карабалыкской СХОС, заключается в повышении конкурентоспособности создаваемых сортов на основе использования нового исходного материала, проще говоря, разнообразие генетических ресурсов.

Для повышения продуктивности селекционной работы, создания нового сорта, требуется разработать его идеатип, в основу которого берутся результаты изучения исходного материала и достижений современной селекции. К сожалению, на данный момент отсутствуют конкретные методы, по которым селекционер гарантированно может выбрать формы, приспособленные к определенным географическим условиям среды. Исходя из этого, большая часть изучаемого материала обезличивается при оценке и последующей браковке [2].

Идеатип — это модель, наиболее выражающая свойства и признаки сорта: это наиболее подходящий, идеальный вариант; цель селекции включает в себя перечень основных морфологических и хозяйственно-полезных признаков культуры. Для каждой зоны или района возделывания сельскохозяйственной культуры формируется определенная модель сорта, наиболее полно отвечающая соответствующим требованиям, предъявляемым к современному сорту. При определении идеотипа сорта важно понимать потребности рынка зерна, определить лимитирующие факторы, ограничивающие реализацию генетического потенциала сорта [3]. В условиях лесостепной и степной зоны Северного Казахстана одной из важнейших проблем в повышении продуктивности и получении стабильно высоких урожаев высококачественных семян льна масличного является создание и внедрение новых современных сортов [2].

Согласно официальной статистике популярность льна масличного среди СХТП подтверждается тем, что за последние годы посевные площади данной культуры возросли до 1,2-1,5 млн. га. На данный момент в реестре селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в РК, зарегистрировано около 13 сортов льна масличного, часть из них – сорта зарубежной селекции. Несмотря на то, что культура набирает все большую популярность даже в Восточных и Западных областях Казахстана, всё же основной зоной возделывания льна масличного остается лесостепная зона Северного Казахстана. Цель данной работы создать модель нового сорта льна масличного, с высокой продуктивностью семян и ее стабильностью по годам в лесостепной зоне Северного Казахстана [4].

Материалы и методы исследований. Полевые опыты проводились на стационарном опытном участке ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» в течение 2019-2021 гг. В процессе исследований использовали коммерческие сорта льна масличного местной и зарубежной селекции: Кустанайский янтарь, Костанайский 5, Казар, Айсберг, Северный, Небесный. Закладка опыта проводилась по методике ВИР, ВИЗР и Государственного сортоиспытания. Для уточнения идеатипа (модели) в наших условиях применялись методы: теоретические, экспериментальные (полевые, лабораторные), статистические [5].

Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция расположена в северо-западной оконечности Костанайской области в зоне умеренно-засушливой лесостепи и степи. С географической точки зрения зона является переходной от Западно-Сибирской низменности к южным степям, что предопределяет её постоянную подверженность проникновению как северных холодных, так и южных тёплых воздушных масс. Это и служит причиной крайне переменных погодных условий и часто возникающих засух с сильными ветрами [6].

За последние 80 лет среднегодовые показатели осадков и температуры составляют 328,3 мм и +2,6 °С. Самыми влагообеспеченными и тёплыми являются июнь и особенно июль, по годам наблюдаются значительные различия влаго- и теплообеспеченности [7]. В целом тёплый период более обеспечен осадками, чем холодный.

Температурный режим зоны деятельности станции отличается резкими колебаниями, наблюдающимися не только по месяцам года, но и в течение суток. Среднегодовая продолжительность безморозного периода равна 105-110 суткам, причём резко изменяется по годам. Весной контраст дневных и ночных температур возрастает. В летнее время преобладает ясная погода. Осень характеризуется усиленным снижением температуры воздуха [8]. Первые осенние заморозки наблюдаются в конце сентября.

Почвы Карабалыкской СХОС относятся к среднегумусным чернозёмам. По данным наших исследований, имеют 5,5-6,5 % гумуса. По механическому составу – тяжёлосуглинистые с очень высоким содержанием азота (более 5 мг/100г почвы по Тюрину), достаточно высоким содержанием калия (более 20 мг/100г почвы).

Исходя из изложенного выше, следует вывод, что почвенно-климатические условия зоны расположения станции благоприятны для возделывания масличных культур.

Главным недостатком при возделывании льна масличного в Северном Казахстане является ограниченный сортимент по данной культуре. Поэтому наряду с сортами, которые занимали ранее до 100% площадей, необходимы новые сорта местной селекции с высокими хозяйственно-ценными показателями, адаптированные к условиям данного региона.

Селекция льна масличного проводится в большинстве стран мира. Схожие селекционные исследования по нашим данным проводятся в ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (Россия, г. Краснодар), СибНИИСХ (Россия, г. Омск), далее зарубежье – это США, Канада, Германия. Но по факту они имеют иную направленность, связанную с различными почвенно-климатическими условиями. В этих научно-исследовательских институтах собран определенный теоретический и практический материал по селекционно-генетическим исследованиям в области масличных культур. Разработаны эффективные методы кастрации, опыления и изоляции, методики отбора селекционно-ценного материала по комплексу хозяйственно-биологических признаков [9,10].

Результаты и обсуждение. За период исследований погодные условия для роста и развития растений льна масличного складывались по-разному, от неблагоприятных до оптимальных, что приводило как к получению стабильных урожаев и выявлению потенциальных возможностей продуктивности сортообразцов, так и наоборот.

Наибольшее значение имеют осадки апреля, мая, июня и особенно июля, так как они непосредственно используются растениями для создания урожая, повышают относительную влажность воздуха, ослабляют суховеи [11]. Гидрометеоусловия периода вегетации растений льна масличного отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение осадков и среднемесячной температуры по зоне проведения опыта за 2019-2021 гг.

Месяцы	Показатели					
	Осадки, мм			Температура воздуха 0°С		
	сред. месячные.	сред. многолет.	отклонение	сред. месячная.	сред. многолет.	отклонение
2019 год						
Март	19,7	12,3	+7,4	-2,3	-8,1	+5,8
Апрель	28,2	22,3	+5,9	+5,7	+5,0	+0,7
Май	15,6	31,1	-15,5	+16,3	+13,6	+2,7
Июнь	28,3	44,6	-16,3	+18,8	+19,1	-0,3
Июль	62,5	65,3	-2,8	+23,5	+20,6	+2,9

Август	51,4	36,3	+15,1	+19,6	+18,0	+1,6
За вегетац	205,7	211,9	-6,2	+13,6	+11,4	+2,2
2020 год						
Март	18,4	12,3	+6,1	-0,1	-8,1	+8,0
Апрель	36,6	22,3	+14,3	+7,7	+5,0	+2,7
Май	41,8	31,1	+10,7	+18,2	+13,6	+4,6
Июнь	22,4	44,6	-22,2	+19,2	+19,1	+0,1
Июль	12,7	65,3	-52,6	+25,2	+20,6	+4,6
Август	41,5	36,3	+4,9	+21,3	+18,0	+3,3
За вегетац	173,4	211,9	-38,5	+15,3	+11,4	+3,9
2021 год						
Март	11,5	12,3	-0,8	-6,3	-8,1	+1,8
Апрель	1,1	22,3	-21,2	+7,4	+5,0	+2,4
Май	6,7	31,1	-24,4	+21,6	+13,6	+8,0
Июнь	8,4	44,6	-36,2	+22,2	+19,1	+3,1
Июль	52,4	65,3	-12,9	+22,1	+20,6	+1,5
Август	21,7	36,3	-14,6	+24,4	+18,0	+6,4
За вегетац	101,8	211,9	-110,8	+15,2	+11,4	+3,8

Как видно из представленных табличных данных, прошедший трёх летний период характеризуется, как умерено оптимальный по климатическим условиям, что достаточно благоприятно для сортоиспытания. В представленном временном периоде присутствовали практически все возможные природные факторы, из которых 2019 год – засушливый (ГТК 0,7), 2020 год – оптимальный (ГТК 1,0) и 2021 год – сухой (ГТК 0,2), что отразилось на продуктивности и качестве урожая. Такая расстановка природно-климатических условий позволила нам отобрать сортообразцы наиболее устойчивые к стрессовым факторам среды.

По нашему мнению, возникает острая необходимость в изыскании исходного идеатипа сорта льна масличного, который в условиях конкретной агроклиматической зоны реализует свой генетический потенциал. Для выявления оптимального шаблона генотипа,

приспособленного к конкретным географическим условиям, нами было проведено изучение 6 наиболее востребованных коммерческих сортов льна масличного отечественной и зарубежной селекции. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Хозяйственно-биологические признаки основных коммерческих сортов льна масличного 2019-2021 гг.

Признак	Сорт						НСР ₀₅
	Кустанайск ий янтарь	Костанайск ий 5	Казар	Айсберг	Северный	Небесный	
Вегетационный период, дней	82	85	88	85	92	88	1,35
Высота, см	50,7	49,3	48,9	49,5	52,3	47,5	1,05
Количество стеблей, шт.	1,9	1,4	1,5	1,8	1,9	1,4	0,06
Вес семян с 1 растения, гр	0,72	0,59	0,63	0,68	0,66	0,57	0,02
Масса 1000 семян, гр	7,8	8,1	7,7	7,8	7,9	7,3	0,09
Урожайность семян, ц/га	17,2	13,7	14,6	15,9	16,5	14,2	0,62
Масличность, %	45,9	45,7	45,5	47,2	47,8	45,6	0,7
Маркерные признаки	+	-	-	+	+	-	-

В последнее время с учётом нынешних рыночных отношений, селекционеры в основном делают уклон в своих исследованиях на максимальную потенциальную продуктивность сорта без учёта объективной стабильной, что в последующем естественно приведёт к существенному отличию при сортоиспытании и дальнейшим возделыванием сорта в производственных условиях [12]. Поэтому наши исследования направлены на поиск и разработку идеатипа не с потенциальной (биологической) урожайностью семян, а с реальной получаемой в производственных посевах в пределах не ниже 22 ц/га.

Из результатов таблицы 2 и данных рисунка 1 видно, что наибольшую среднюю продуктивность, в пределах 17 ц/га, сформировали сорт Кустанайский янтарь (максимально – 19,8 ц/га) и сорт Северный (максимально – 19,1 ц/га), заслуживают внимание среднее и максимальное значения по продуктивности изучаемого сорта льна масличного Айсберг.

В разрабатываемом нами идеатипе, мы рассчитываем на то, что при симбиозе конкретных параметров, мы получим необходимый биотип, который стабильно достоверно будет превышать имеющиеся конкурентные сорта льна по урожайности не менее 20-25%.

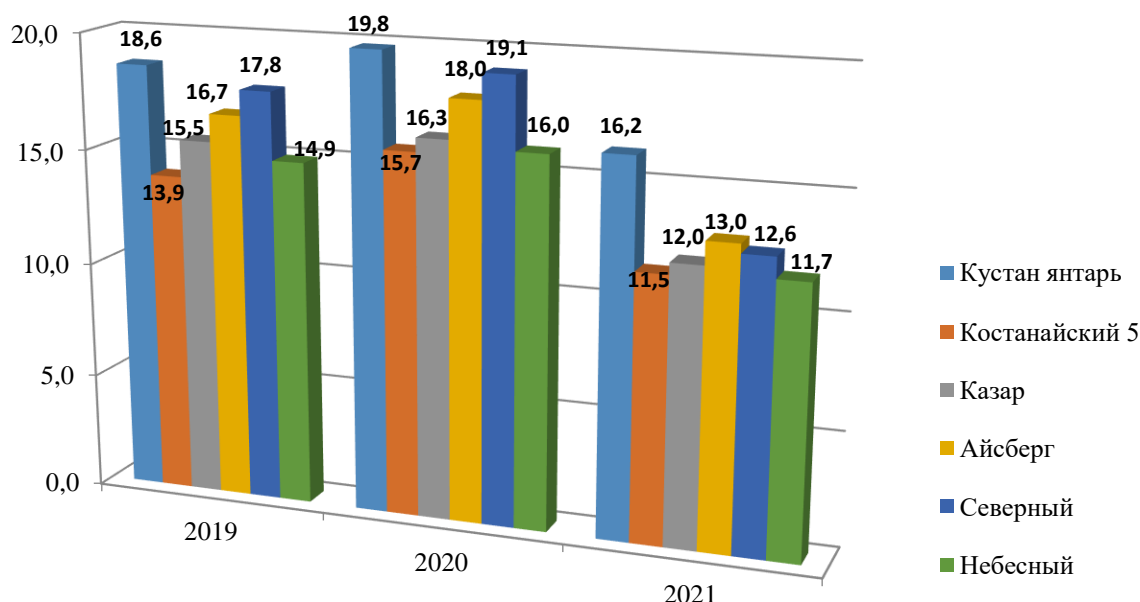


Рисунок 1 – Продуктивность основных коммерческих сортов льна масличного, 2019 - 2021 гг.

Проведённый анализ изучаемых коммерческих сортов льна масличного показал, что из-за естественных изменений погодных условий по годам в период исследований, вегетационный период роста и развития сортов льна масличного, а точнее его продолжительность составляла 82-92 дня. В итоге изучаемые коммерческие сорта поделены на 2 группы: 1 – ВП до 85 дней (Кустанайский янтарь, Костанайский 5, Айсберг); 2 – ВП более 85 дней (Казар, Небесный, Северный) – необходимо учитывать, что данный признак находится в прямой зависимости от сроков сева. По срокам сева, лён масличный в условиях Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции высевают с 10 по 20 мая, это считается оптимальным периодом. Учитывая природно-климатические условия в зоне проведения исследований, затягивание сроков сева хотя бы на 7-10 дней, приведёт к лимиту почвенной влаги, что отрицательно скажется на начальном периоде роста и развития льна масличного. Анализируя данные, приведённые в таблице 3, наибольший интерес вызывает первая группа, так как у данной группы прослеживается стабильно положительная корреляционная зависимость между продуктивностью и периодом вегетации. Степень

связи между данными признаками составила ($r = 0,51$), что соответствует показателю «умеренная».

Таблица 3 – Корреляционная матрица (r)

Показатель	Высота	Вес семян с 1 растения	Количество стеблей	Масса 1000 шт. семян	Урожайность
ВП	0,79	0,44	0,67	0,69	0,51
Высота	-	0,62	0,78	0,67	0,66
Вес семян с 1 растения	-	-	0,93	0,47	0,95
Количество стеблей	-	-	-	0,66	0,89
Масса 1000 шт. семян	-	-	-	-	0,36

Почему наш выбор остановился на сортах с наименьшим периодом вегетации, ответ очевиден: удлинённый период вегетации – это смещение уборочных работ на более поздние сроки, что приведёт к дополнительным затратам.

Ни для кого не секрет, что на первых стадиях роста и развития данная культура сильно угнетается сорняками и вредителями, одним словом, всеми возможными патогенами за счёт медленного роста и слабой ветвистости растений (1,4-1,9 стебля) – такова его биологическая особенность. Отсюда возникает необходимость уделить большое внимание при проведении селекционных работ на данные признаки (высота и ветвистость растений льна). Таким образом, в моделируемом нами идеатипе льна масличного для повышения технологичности культуры высота растения должна быть в пределах 55-65 см, а для высокой продуктивности растению необходимо иметь 3-4 стебля. Учитывая природно-климатические условия в зоне проведения исследований, такой немаловажный признак как высота растений, который значительно влияет на уборочные работы варьировал от 45,1 см до 65,2 см и в среднем он составил от 47,5 см (Небесный) до 52,3 см (Северный).

Какой сорт, а точнее можно сказать какими основными признаками должен обладать сорт чтобы снизить себестоимость продукции, а значит повысить рентабельность культуры. Одним немаловажным признаком, влияющим на продуктивность, является масса 1000 семян. Среди испытуемых сортообразцов, данный признак можно отнести к средней группе, масса 1000 семян составила 7,3-8,1 гр. Масличность является одним из основных показателей качества семян льна. В наших исследованиях на данный признак заострять особое внимание не требуется, так как содержание масла в испытуемых сортах варьировало в пределах от 45,5-47,8 % (требование по ГОСТу 42,0-47,0 %). Данный признак в наших изысканиях находится на высоком уровне. В последующей селекционной работе данные сорта будут представлять большой интерес как доноры ценных-хозяйственных признаков [13,14].

В результате исследований и проведённого сравнительного анализа количественных и качественных показателей испытуемых сортов льна масличного, выявлены основные параметры, которые должны сочетаться в разрабатываемом нами идеатипе сорта. Результаты представлены в таблице 4.

В наших исследованиях большое внимание было уделено на сочетание трудносовместимых признаков в одном сорте, таких как высокая продуктивность и устойчивость к негативным факторам внешней среды.

Учитывая природно-климатические условия зоны проведения исследований и дальнейшего внедрения в производство перспективного сорта, в нашем идеатипе сорта льна масличного заложены такие параметры как: засухоустойчивость, жаростойкость, нерастрескиваемость коробочек с последующим осыпанием семян.

Таблица 4 – Параметры признаков идеатипа сорта льна масличного для лесостепной зоны Северного Казахстана

Хозяйственно-биологические признаки	Параметры сорта
Урожайность семян, ц/га	22,0 и выше
Вегетационный период, дней	82-85
Засухоустойчивость, балл	высокая, 4-5
Высота растений, см	55-65
Количество стеблей, шт	3-4
Вес семян с 1 растения, гр	0,75-0,80
Масса 1000 семян, гр	8,5-9,0
Масличность, %	выше 47
Маркерные признаки	наличие обязательно

Для контроля генетической чистоты и дальнейшего развития семеноводства сорта необходимо учитывать морфологические признаки такие как: окраска лепестков венчика, форма цветка, окраска семян, что значительно упростит апробацию семенных посевов и патентную защиту сорта [15,16,17,18].

Проведённые исследования показали, что выведение нового перспективного сорта льна масличного задача трудновыполнимая с учётом имеющихся сортов, которые уже внесены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к использованию в Республике Казахстан, но всё-таки она выполнима, так как потенциал данной культуры изучен ещё не полностью. Наибольший интерес для дальнейшей селекционной работы по созданию идеатипа сорта льна масличного в условиях Северного Казахстана представляют 3 сорта – это Кустанайский янтарь, Айсберг и Северный. Немаловажное значение имеет и то, что данные сорта пользуются большим спросом у СХТП из-за своих хозяйственно-биологических особенностей.

Выводы: В процессе исследований разработаны и научно обоснованы основные параметры идеатипа льна масличного, учитывающие основные хозяйственно-ценные и био-морфологические признаки, которые повысят эффективность целенаправленной селекционной работы с учётом отбора фено-генотипов в условиях лесостепной зоны Северного Казахстана. Данный биотип будет иметь преимущество по урожайности в сравнении с основными широко используемыми коммерческими сортами на 20-25%.

Проведённый анализ показал, что для почвенно-климатических условий лесостепной зоны Северного Казахстана для формирования высокого урожая не менее 22 ц/га новые сорта льна масличного должны обладать следующими признаками: вегетационный период 82-85 дней, засухоустойчивость не ниже 4 баллов, высота растений от 55 до 65 см, количество стеблей 3-4 шт., вес семян с 1 растения - 0,75-0,80 гр при массе 1000 семян 8,5-9,0 гр, содержание масла в семенах не ниже 47%.

Таким образом выделены 3 сорта льна масличного: Кустанайский янтарь, Северный и Айсберг, обладающие комплексом хозяйственно-полезных признаков, отвечающие ряду показателей нового идеатипа.

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR10764991 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных и крупяных культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

Литература:

- [1] 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] **Долгих, Л.А.** Изучение сортовых ресурсов рапса для выработки интегральных показателей идиотипа культуры в Республике Казахстан. – Алматы, 2010. – 18 с.
- [4] Аграрная наука в современном мире: проблемы, инновации, достижения. Сборник научных трудов. – Научный, 2019. – 160 с.
- [5] Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур //Л.,1976,- С. 21.
- [6] **Дерун, Н.Н.** Анализ экологических проблем Карабалыкского района Костанайской области и рассмотрение мер по сохранению природы// Научно-исследовательская работа, 2016, <https://for-teacher.ru>.
- [7] **Грязнов, А.А.** Ячмень в Северном Казахстане// автореферат дис., Карабалыкская с.-х. опытная станция. – Саратов, 1997. – 67 с. <http://dlib.rsl.ru>.
- [8] **Искаков, К.А.** Технология возделывания ярового рапса в лесостепи Северного Казахстана, п Алматы, 1985. <http://dslib.net>.
- [9] Практическое руководство по возделыванию льна масличного в Краснодарском крае//ГНУ ВНИИМК. Краснодар, 2020. – С. 18.
- [10] **Бочкарёв, Н. И.** Лён масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки //Краснодар, 2020. – С. 193.
- [11] **Гринев, 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.
- [12] **Дьяков, А. Б.** Физиология и Экология льна //Краснодар, 2006. – С.214.
- [13] **Живетин, В.В.** Масличный лён и его комплексное использование// В.В. Живетин, Л.П.Гинзбург. – М.: ЦНИИЛКА, 2020. – С. 312.
- [14] **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.
- [15] Методы определения устойчивости растений: курс лекций // сост. Ю.П. Федулов – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 39 с.
- [16] **Ермаков, А.И.,** Аросимович Н.П., Ярошин и др. Методы биохимического исследования растений//Агропромиздат, 1987. – С. 430.
- [17] Инновационные разработки для производства льна// Материалы Международной научно-практической конференции ФГБНУ ВНИИМЛ / 2015.
- [18] Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, том 166// Санкт-Петербург, 2009. <http://bibliorossica.com>.

References:

- [1] Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference of Young scientists and specialists// https://www.arisersar.ru/files/Sbornik_2013, Saratov, 2013.
- [2] Polyakova I.A. Model of the oilseed flax variety for the Steppe zone// Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Oilseeds of the National Academy of Sciences. 2015. No. 22. pp. 26-34.
- [3] Dolgikh L.A. The study of varietal resources of rapeseed for the development of integral indicators of the idiotyp of culture in the Republic of Kazakhstan. – Almaty, 2010. – 18 p.
- [4] Agricultural science in the modern world: problems, innovations, achievements. Collection of scientific papers. – Scientific, 2019. – 160 p.
- [5] Methodological guidelines for the study of the world collection of oilseeds //L., 1976. – p. 21.
- [6] Derun N.N. Analysis of environmental problems of the Karabalyk district of Kostanay region and consideration of nature conservation measures// Scientific research work, 2016, <https://for-teacher.ru>.

- [7] Gryaznov, A.A. Barley in Northern Kazakhstan// abstract of the dissertation, Karabalyk village experimental station. – Saratov, 1997. – 67 p. <http://dlib.rsl.ru>.
- [8] Iskakov K.A. Technology of cultivation of spring rapeseed in the forest-steppe of Northern Kazakhstan, Almalybak, 1985, <http://dslib.net>.
- [9] Practical guide to the cultivation of oilseed flax in the Krasnodar Territory//GNU VNIIMK. Krasnodar, 2020, -p. 18.
- [10] Bochkarev N. I. Oilseed flax: breeding, seed production, cultivation and harvesting technology //Krasnodar, 2020, -p. 193.
- [11] Grinets L.V. Efficiency of using mineral fertilizers for grain crops on ordinary chernozems of Northern Kazakhstan depending on their phosphorus content// dissertation – Troitsk, 2009. - 200 S.
- [12] Dyakov A. B. Physiology and Ecology of flax //Krasnodar, 2006, -p.214.
- [13] Zhivetin V.V. Oilseed flax and its complex use// V.V. Zhivetin, L.P.Ginzburg. – M.: TSNIILKA, 2020. – P. 312.
- [14] Korolev K.P., Bohme N.A., Aksenov S.A. Study of flax varieties (*Linum Usitatissimum* L.) in the conditions of the Tyumen region// Gene pool and plant breeding: reports and messages of the V International Conference "Gene Pool and Plant Breeding", 2020. – From 151.
- [15] Methods for determining plant resistance: a course of lectures // comp. Yu.P. Fedulov – Krasnodar: KubGAU, 2015. – 39 p.
- [16] Ermakov A.I., Arosimovich N.P., Yaroshin et al. Methods of biochemical research of plants//Agropromizdat, 1987. – From 430.
- [17] Innovative developments for flax production// Materials of the International Scientific and Practical Conference FGBNU VNIIML / 2015.
- [18] Proceedings on applied botany, genetics and breeding, volume 166// St. Petersburg, 2009, <http://bibliorossica.com>.

THE IDEAL TYPE OF OILSEED FLAX FOR THE FOREST-STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Iskakov R.K.¹, master of agriculture
Kaldybaev D.S.¹, master of agricultural sciences
Shilo E.V.¹, master of agriculture
Kultaeva D.S.², senior lecturer

¹*TOO "Karabalyk Agricultural Experimental Station",
Nauchnoye village, Kostanay region, Republic of Kazakhstan.*

²*Kostanay Regional University A. Baitursynov, Kostanay city, Republic of Kazakhstan.*

Annotation: The current article presents the optimal parameters of the ideatype of the oilseed flax variety, which can contribute to increasing the efficiency of the selection of valuable genotypes and purposefully carry out selection to the conditions of the forest-steppe and steppe zone of Northern Kazakhstan. The variety is a means for agricultural production, when using the best varieties, the yield of agricultural crops increases and the quality of the products produced increases. From an economic point of view, different varieties differ from each other, primarily in that they can produce different yields under the same conditions. On average, the increase in yield due to the sowing of a new, more productive variety usually amounts to at least 2-3 c/ ha, and sometimes reaches 5-10 c/ha or more. Modern production in agriculture places high demands on the variety. Monitoring and performing a comparative analysis of varieties in demand on the market by widely used agricultural producers (SHTP) identified the main features that allow to form the yield of oilseed flax at the level of 20-22 c./ha, which is 20-25% higher than the existing one. The varieties of oilseed flax that have a complex of economically useful indicators and meet a number of features of the developed ideatype are identified. The introduction of modern varieties of oilseed flax with known parameters – yield, product quality, re-production, adaptive abilities and resistance to agroecological conditions are of practical importance.

Keywords: selection, variety, oilseed flax, ideatype, parameters, signs.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОРМАНДЫ-ДАЛА АЙМАҒЫНА АРНАЛҒАН МАЙЛЫ ЗЫҒЫР СОРТЫНЫҢ ИДЕАТИПІ

Искаков Р. К. ¹, ауыл шаруашылығы магистрі,
Қалдыбаев Д. С. ¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Шило Е. В. ¹, ауыл шаруашылығы магистрі
Культаева Д. С. ², аға оқытушы

¹"Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС,
Научный аулы, Қостанай облысы, Қазақстан Республикасы.

²А. Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ.,
Қазақстан Республикасы.

Андатпа: Ағымдағы мақалада құнды генотиптерді іріктеу тиімділігін арттыруға және Солтүстік Қазақстанның орманды дала аймағының жағдайында селекцияны мақсатты түрде жүргізуге ықпал ететін майлы зығыр сорты идеатипінің оңтайлы параметрлері келтірілген. Сорт-ауылшаруашылық өндірісінің құралы, ең жақсы сорттарды қолданған кезде дақылдардың өнімділігі артады және өндірілген өнімнің сапасы артады. Экономикалық тұрғыдан әр түрлі сорттар бір-бірінен ерекшеленеді, ең алдымен, бірдей жағдайда әртүрлі дақылдарды бере алады. Орташа алғанда, жаңа, өнімді сортты себудің арқасында өнімділіктің өсуі әдетте кем дегенде 2-3 ц/га құрайды, кейде олар 5-10 ц/га немесе одан да жоғары болады. Ауыл шаруашылығындағы заманауи өндіріс қоғам дамуына сәйкес жоғары талаптар қояды. Нарықта сұранысқа ие сорттардың мониторингі мен салыстырмалы талдауын орындау Ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер (АШТӨ) майлы зығырдың өнімділігін 20-22 ц./га деңгейінде қалыптастыруға мүмкіндік беретін негізгі белгілерді анықтады, бұл қолданыстағы көрсеткіштен 20-25%-ға жоғары. Зығыр майының сорттары нақтыланды, олар экономикалық пайдалы көрсеткіштер кешеніне ие және дамыған идеатиптің бірқатар белгілеріне жауап береді. Белгілі параметрлері бар майлы зығырдың заманауи сорттарын енгізу-өнімділік, өнім сапасы, қайта өндіру, бейімделу қабілеті және агроэкологиялық жағдайларға төзімділік практикалық мәнге ие.

Тірек сөздер: селекция, сорт, майлы зығыр, идеатипі, параметрлері, белгілері.

АКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ РАСТЕНИЙ ПРОСА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АЗИДА НАТРИЯ

Зейнуллина А.Е.¹, докторант

aiym_92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6880-0969>

Рысбекова А.Б.¹, кандидат биологических наук

aiman_rb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3716-7843>

Дюсйбаева Э.Н.¹, PhD, ассоциированный профессор

elmira_dyusibaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5960-6328>

Жирнова И.А.¹, магистр сельскохозяйственных наук,

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

Цыганков В.И.², кандидат сельскохозяйственных наук

zigan60@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3652-3888>

Цыганков А.В.², бакалавр сельского хозяйства

mirestnone@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1782-962X>

¹Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана, Республика Казахстан

²Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция, г.Актобе, Республика Казахстан

Аннотация: В статье представлены опыты с использованием азид натрия для химического индуцированного мутагенеза проса. Настоящее исследование было предпринято для изучения реакции 3 сортов проса посевного (*Panicum miliaceum* L.) Павлодарское - 4, К-10275-Квартет и P1289324 на обработку семян азидом натрия различными концентрациями (0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5%) при экспозициях 4, 8 и 12 часов. Содержание фотосинтетических пигментов (хлорофилла *a*, *b* и *car*) изучали в фазе кущения на 10 растениях с каждого образца отбирали в средней части листа. Оптическую плотность растворов определяли на спектрофотометре PE-5400UV, (Erkos, Москва, Россия) при длинах волн: хлорофилл *a* - 665 нм; хлорофилл *b* - 649 нм; каротиноиды - 470 нм. Определение проводили в 3-х кратной повторности. Полученные результаты свидетельствуют о влиянии мутагена на накопление основных фотосинтетических пигментов в листьях проса в фазу кущения, поскольку происходит ускоренный, активный рост и развитие растений, что в последующем дает низкорослые растения с ранним созреванием для раннеспелых и среднеспелых групп растений. Следует отметить, что величина снижения содержания фотосинтетических пигментов Chl (*a+b*) и каротиноидов (*car*) для образцов проса оказалась практически одинаковой, несмотря на разную концентрацию мутагена, тогда как экспозиция обработки значительно повлияла на содержание пигментов в листьях растений проса.

Ключевые слова: просо; мутагенез; азид натрия; варибельность; пигменты; хлорофилл *a* и *b*; *car* каротиноиды; мутабельность.

Введение. Просо посевное (*Panicum miliaceum* L.) древнейшая ценная крупяная и кормовая культура в мире. Культивирование проса началось 10000 лет назад в Северном Китае [1]. Появление проса в Канаде датируется XVII веком [2].

Просо неприхотливо к типу почв и широко возделывается в разных зонах нашей, так и в зарубежных странах. Однако в последнее время, площади под культурой проса с каждым годом не стабильны. В повышении производства зерна огромное значение выделено созданию и внедрению в производство новых, более продуктивных и адаптированных к конкретной местности генотипов данной культуры. В современном мире просо возделывают в Азии, Австралии, Северной Америке, Европе и Африке. Страны Азии используют просо как пищевую культуру, США активно выращивают растение для получения ценных кормов для птиц и домашнего скота. Просо относится к типу С4 фотосинтеза и является одной из ценных сельскохозяйственных культур универсального

использования. Зеленая масса имеет качество, которое может конкурировать с зеленой массой кукурузы, сорго и суданки [3].

Фотосинтез у растений это хорошо изученный процесс, в котором растения преобразуют энергию света в химическую энергию и превращают углекислый газ в органические молекулы, которые затем используются для роста и развития растений [4].

Весь процесс фотосинтетических реакций протекает световую фазу и темновую фазу. Во время световой фазы хлорофилл улавливает солнечную энергию и использует ее для расщепления молекул воды, высвобождения молекулярного кислорода и выработки биохимической энергии в форме НАДФН (никотинамидадениндинуклеотидфосфат) и АТФ (аденозинтрифосфат). В темновой фазе фотосинтеза НАДФН и АТФ, образующиеся во время световой реакции, используются для фиксации и восстановления CO_2 (углекислого газа), происходящего в строме [5].

Фотосинтетическая активность растений находится в зависимости от содержания, соотношения и состояния пигментов, к главным из которых относятся хлорофиллы и каротиноиды. В поглощении и преобразовании световой энергии в химическую основополагающую роль выделена хлорофиллу *a*. Хлорофилл *b* конкретной роли в фотосинтезе не принимает. Его функция – поглощение света небольших интенсивностей, труднодоступных хлорофиллу *a*, и транспортировка ему полученной при этом энергии, что делает возможным фотосинтез в более широком спектре длин волн. Каротиноиды *car* – также неотъемлемый компонент пигментного комплекса растений. Они принимают участие в процессах первичного поглощения и межпигментном переносе электромагнитной энергии, тем самым регулируя энергонасыщение хлорофилла. Кроме того, каротиноиды в растениях выполняют роль светофильтров, защищая молекулы хлорофиллов от необратимого фотоокисления и участвуют в окислительно-восстановительных реакциях фотосинтеза [6].

На фотосинтез сильно влияют засуха, холод, соль, жара, окислительный стресс, токсичность тяжелых металлов и другие стрессоры [7-9]. Стрессовые условия разрушают ультраструктуру хлоропластов и приводят к уменьшению хлорофилла, что приводит к снижению фотосинтетической активности [10]. Выявлено снижение содержания фотосинтетических пигментов (хлорофилл *a*, хлорофилл *b*, хлорофилл (*a+b*), каротиноиды) под влиянием ряда стрессов [11]. Показано, что хлорофильный индекс, как неструктурный показатель общего содержания хлорофилла, обычно снижается при солевом стрессе у различных растений [12-14]. У растений риса (*Oryza sativa* L.) под воздействием 2,5 mM концентрации метилжасмоната [15], при концентрации 2 mM салициловой кислоты [16], при действии ультрафиолетового излучения [17]; у фасоли при 0,5 mM концентрации гибберелловой кислоты GA_3 [18]; у растений боб садовый (*Vicia faba* L.) при 2% of CaCl_2 [19], 10 μM абсцизовая кислота (АБК) [20] отмечено повышение хлорофилла *a* и *b*, каротиноидов. У растений *Zoysia japonica*, обработанная CaCl_2 , имела повышенное содержание хлорофилла, чем необработанные растения, выращенные в условиях засухи [21]. Более высокий синтез хлорофилла был обусловлен улучшенной активностью Ca^{2+} , который действует как вторичный мессенджер в передаче сигналов цитокинина [22]. Обработка семян ультрафиолетовым излучением вызывал увеличение содержания хлорофилла, антоцианов и каротиноидов в сортах фасоли, капусты и свеклы. Более высокое содержание хлорофилла поддерживалось за счет защиты, обеспечиваемой более высоким содержанием каротиноидов и антоцианов, поскольку эти пигменты могли способствовать эффективной антиоксидантной функции [23]. Проведенный анализ научной литературы свидетельствует об актуальности исследований, направленных на оценку активности фотосинтетических пигментов растений под воздействием стресс факторов, что имеет важное значение для выявления сортовых особенностей разных генотипов проса. Цель данного исследования – изучение влияния различных концентрации азида натрия в

зависимости от экспозиции обработки семян на количественное содержание фотосинтетических пигментов: хлорофилла *a*, хлорофилла *b*, хлорофилла (*a+b*) и каротиноидов *car* в растениях проса.

Материалы и методы исследования. В работе по оценке фотосинтетических пигментов использовали ранее не вовлеченные в исследования сорта проса посевного (*Panicum miliaceum* L.): Павлодарское 4 (Казахстан), Квартет (РФ), PI 289324 (Венгрия).

Методика обработки семян проса азидом натрия. Обработка химическим мутагеном проводилась в лабораторных условиях согласно методике с использованием оригинальных семян [24]. Перед началом эксперимента семена проса в количестве 250 штук сначала погружали в 12% раствор перекиси водорода на 15 минут для уничтожения на зерновках вредной микрофлоры, после этого их промывали два раза дистиллированной водой. Семена предварительно замачивали в дистиллированной воде на 4 часа, так как предварительное замачивание семян в воде за несколько часов до мутагенной обработки позволяет мутагену быстрее диффундировать в интересующие ткани [25]. Схема опыта включала обработку семян образцов проса мутагеном NaN₃ в концентрации 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%, экспозиция обработки составляла 4, 8 и 12 часов. Азид натрия (NaN₃) заранее взвешивали нужное количество и затем растворяли до необходимой концентрации в дистиллированной воде для изготовления водяного раствора. После обработки семена промывали в течение 1 часа в проточной водопроводной воде. В каждом варианте по каждому образцу обрабатывались 250 шт. семян в трехкратной повторности. Обработанные семена высевали в питомниках мутантов М₁. Посев проводили вручную по 250 штук обработанных химическим мутагенам семян на 1 метр погонный согласно схеме опыта в трехкратной повторности. Контролем служили семена исходных образцов, обработанные в дистиллированной воде. При закладке опыта использовали методические указания ВИР и Методике полевого опыта [26, 27].

Методика определения фотосинтетических пигментов. Содержание фотосинтетических пигментов (хлорофилла *a*, *b* и *car*) изучали в фазе кущения на 10 растениях с каждого образца отбирали в средней части листа. Оптическую плотность растворов определяли на спектрофотометре PE-5400UV, (Erkos, Москва, Россия) при длинах волн: хлорофилл *a* - 665 нм; хлорофилл *b* - 649 нм; каротиноиды - 470 нм. Определение проводили в 3-х кратной повторности. Расчет при определении хлорофиллов *a* и *b* и *car* в листьях растений в этаноловой вытяжке проводили по формуле Лихтеналера [28]. Количество пигментов выражали в миллиграммах на единицу сырой или сухой массы, на единицу площади листа и в % от сухой (сырой) массы.

Результаты и обсуждение. По накоплению и наличию хлорофилла можно судить о степени формирования фотосинтетического аппарата и физиологического состояния растений, об ассимиляционной деятельности и вкладе ассимилирующих органов растения в формирование урожая, о потенциальной возможности растения формировать и накапливать урожай [29]. Проведено изучение влияния азиды натрия на сортовой полиморфизм по содержанию фотосинтетических пигментов у проса. Относительное содержание хлорофилла Chl *a* у исследуемых образцов при экспозиции 4 часа варьировало от 0,41 до 2,14 мг/г, при этом опытные варианты существенно не отличались по отношению к контролю (таблица 1).

Аналогичные данные получены при экспозициях 8 и 12 часов обработки у сорта Павлодарское 4, во всех концентрациях азиды натрия содержание хлорофилла Chl *a* было на уровне контроля. В качестве контроля использовали вариант без обработки мутагена, замачивали в дистиллированной воде.

Варианты с экспозицией 4 и 8 часов с концентрацией 0,3 и 0,4% имели большее содержание пигмента *a* по сравнению с контролем. При 12 ч экспозиции времени у

генотипов Квартет и PI 289324 идет снижение содержания хлорофилла *a* относительно контроля.

Все варианты обработанные мутагеном у генотипа Павлодарское 4 являются источниками признаков улучшающих показатели фотосинтеза по сравнению с контролем, так как имели большее содержание пигментов в сторону возрастания по мере увеличения концентрации, кроме 4 часовой экспозиции при концентрации 0,2%.

Таблица 1 – Вариабельность содержания хлорофилла Chl *a* у образцов проса (мг/г)

Образцы	Концентрации NaN ₃ , %	Экспозиция обработки семян, час		
		4	8	12
Павлодарское 4	0,0	1,46	1,46	1,46
	0,1	1,27	1,28	1,14
	0,2	0,90	0,67	0,75
	0,3	1,57	2,88	1,54
	0,4	1,66	1,98	1,25
	0,5	1,13	1,57	1,26
Квартет	0,0	1,53	1,53	1,53
	0,1	1,27	1,19	0,63
	0,2	1,38	1,22	0,94
	0,3	1,41	1,26	0,64
	0,4	1,22	2,76	0,94
	0,5	1,64	1,46	1,09
PI 289324	0,0	1,43	1,43	1,43
	0,1	1,12	0,59	0,84
	0,2	1,05	0,59	1,27
	0,3	0,98	0,41	0,56
	0,4	1,53	2,14	1,32
	0,5	1,26	0,94	0,64

У сорта Квартет при концентрациях от 0,1% до 0,4% и у PI 289324 от 0,1% до 0,3% при 4 и 8 часовой выдержке также наблюдается увеличение содержания Chl *b*, что показывает активность фотосинтеза у растений и отражается на росте и продуктивности растений (таблица 2).

Согласно данным таблицы 2 при экспозиций 12 часов у генотипа Квартет в вариантах с концентрацией 0,1, 0,3 и 0,4% и у сорта PI289324 при 0,3% заметно снижение содержания Chl *b* по сравнению с контролем.

В целом по данным таблиц 1 и 2 можно отметить, что содержание Chl *a* по мере увеличения экспозиции уменьшалось, тогда как содержание Chl *b* увеличивалось, что свидетельствует о сильном влиянии мутагена и в результате Chl *b* активно участвует в фотосинтезе.

Количество фотосинтетических пигментов каротиноидов (*car*) в пересчете на сухую массу листа увеличивалось у сорта PI 289324 при 4 и 8 часовой экспозиции по всем пяти концентрациям по сравнению с контролем, у генотипов Павлодарское 4 и Квартет стоит отметить варианты с концентрацией 0,2% при 8 и 12 часовой обработке (таблица 3).

При этом отмечается значительное снижение содержания *car* по сравнению с контролем у сорта Павлодарское-4 с экспозицией 12 часов и концентрацией 0,5%.

Таблица 2 – Вариабельность содержания хлорофилла Chl *b* у образцов проса (мг/г)

Образцы	Концентрации NaN ₃ , %	Экспозиция обработки семян, час		
		4	8	12
Павлодарское 4	0,0	6,15	6,15	6,15
	0,1	7,92	8,35	13,15
	0,2	5,40	11,19	15,46
	0,3	12,31	13,01	10,34
	0,4	10,82	10,31	15,66
	0,5	16,23	10,19	10,80
Квартет	0,0	7,16	7,16	7,16
	0,1	7,88	8,96	7,06
	0,2	12,65	15,73	15,96
	0,3	9,01	11,95	6,40
	0,4	8,47	10,29	5,93
	0,5	6,32	6,82	19,34
PI 289324	0,0	10,38	10,38	10,38
	0,1	11,04	12,59	16,14
	0,2	10,27	12,23	18,75
	0,3	10,25	12,97	9,55
	0,4	8,92	9,51	10,55
	0,5	8,25	9,31	11,84

Соотношение Хл *a*/Хл *b* в листьях *Panicum miliaceum* L. у сорта Квартет в вариантах с концентрацией 0,4 и 0,5% при 8 часовой и при 0,4% при 12 часовой, у сорта PI 289324 при концентрации 0,4% при 4 и 8 часовой выдержке несколько возросло относительно контроля, а в остальных же вариантах заметно понижение соотношения пигментов, что показывает активное протекание фотосинтеза (таблица 4).

Таблица 3 – Вариабельность содержания каротиноидов *car* у образцов проса (мг/г)

Образцы	Концентрации NaN ₃ , %	Экспозиция обработки семян, час		
		4	8	12
Павлодарское 4	0,0	1,02	1,02	1,02
	0,1	0,56	1,32	0,75
	0,2	1,25	2,00	1,222
	0,3	1,98	1,98	0,38
	0,4	0,74	0,95	0,31
	0,5	0,78	1,53	0,09
Квартет	0,0	2,15	2,15	2,15
	0,1	2,71	2,71	1,22
	0,2	2,49	3,15	1,67
	0,3	2,20	2,20	1,63
	0,4	1,75	1,71	1,46
	0,5	1,48	1,26	2,61
PI 289324	0,0	1,39	1,39	1,39
	0,1	1,73	1,42	2,84
	0,2	1,78	1,78	2,39
	0,3	1,41	1,25	1,40
	0,4	1,50	1,20	1,48
	0,5	2,73	1,39	1,98

Таблица 4 – Характеристика пигментов по соотношению Chla/Chl b у образцов проса посевного (*Panicum miliaceum* L.) (мг/г)

Образцы	Концентрации NaN ₃ , %	Экспозиция обработки семян, час		
		4	8	12
Павлодарское 4	0,0	0,24	0,30	0,23
	0,1	0,16	0,08	0,05
	0,2	0,16	0,05	0,04
	0,3	0,12	0,12	0,14
	0,4	0,15	0,27	0,01
	0,5	0,07	0,19	0,11
Квартет	0,0	0,22	0,14	0,15
	0,1	0,15	0,13	0,05
	0,2	0,07	0,07	0,05
	0,3	0,9	0,10	0,05
	0,4	0,19	0,26	0,21
	0,5	0,18	0,21	0,05
PI 289324	0,0	0,13	0,13	0,13
	0,1	0,06	0,04	0,05
	0,2	0,04	0,04	0,06
	0,3	0,05	0,04	0,05
	0,4	0,45	0,49	0,12
	0,5	0,09	0,07	0,05

У генотипа PI289324 отмечается очень низкое соотношение пигментов по всем концентрациям по всем временам экспозиций, кроме 0,4%. Согласно данным по фенологии наблюдалось раннее созревание растений у данного сорта, что объясняет низкое содержание основных пигментов участвующих в фотосинтезе.

При этом соотношение Chla+Chlb/car у образцов проса посевного у сорта Павлодарское 4 с 8-ми часовой экспозицией во всех обработанных мутагеном вариантах было выше относительно контроля, также у сорта Квартет при 4-х и 8-ми часовой выдержке, у сорта PI 289324 при 12-ти часовой выдержке, что показывает активное участие каротиноидов (таблица 5).

Таблица 5 – Характеристика пигментов по соотношению Chl a+Chl b/car у образцов проса посевного (*Panicum miliaceum* L.) (мг/г)

Образцы	Концентрации NaN ₃ , %	Экспозиция обработки семян, час		
		4	8	12
Павлодарское 4	0,0	11,03	4,40	18,54
	0,1	15,32	6,98	18,15
	0,2	5,20	6,24	13,35
	0,3	8,13	8,13	28,26
	0,4	16,11	13,73	50,41
	0,5	21,71	8,61	117,29
К-10275-Квартет	0,0	3,34	4,86	12,11
	0,1	4,49	4,49	10,50
	0,2	7,53	6,22	10,46
	0,3	6,68	6,68	8,24
	0,4	7,02	8,76	9,78
	0,5	6,06	6,85	8,48

PI 289324	0,0	27,48	27,48	5,48
	0,1	7,86	30,30	6,51
	0,2	7,45	7,45	9,11
	0,3	7,64	8,00	7,37
	0,4	5,71	5,71	8,42
	0,5	5,68	35,41	6,61

У сорта Павлодарское 4 стоит отметить варианты с концентрацией 0,4 и 0,5% при 12-ти часовой выдержке с соотношением Chl *a*+Chl *b*/*car* вдвое превышающим контроль 50,41 и 117,29 мг/г.

Выводы. Количество пигментов в растениях в основном обуславливается генотипическими особенностями и, в пределах нормы реакции генотипа, условиями его произрастания. Количество пигментов в фотосинтетическом аппарате в значительной степени зависит от абиотических факторов, в данном случае от индукции азидом натрия. В целом, полученные результаты свидетельствуют о влиянии мутагена на накопление основных фотосинтетических пигментов в листьях проса в фазу кущения, поскольку происходит ускоренный, активный рост и развитие растений, что в последующем дает низкорослые растения с ранним созреванием для раннеспелых и среднеспелых групп растений. Следует отметить, что величина снижения содержания фотосинтетических пигментов Chl (*a*+*b*) и каротиноидов (*car*) для образцов проса оказалась практически одинаковой, несмотря на разную концентрацию мутагена, тогда как экспозиция обработки значительно повлияло на содержание пигментов в листьях растений проса.

Информация о финансировании. Данные исследования проводились в рамках научного проекта AP14870014 «Применение ДНК-технологий в селекционно-генетических исследованиях культуры проса при создании новых отечественных засухоустойчивых сортов» (2022-2024 гг.), грантового финансирования научно-исследовательских работ ГУ «Комитет науки Министерства науки и высшего образования РК».

Литература:

- [1] **Lu H.**, Zhang J., Liu K.B., Wu N., Li Y., Zhou K., Ye M., Zhang T., Zhang H., Yang X. Earliest domestication of common millet (*Panicum miliaceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago // PNAS, 2009,106: 7367 – 7372.
- [2] **Baltensperger, D.D.** Foxtail and proso millet /In: JANICK, J. (Ed.) Progress in new crops. Alexandria, VA: ASHS Press, 1996. p. 182 – 190.
- [3] **Santra D.K.**, Rose D. “Alternative Uses of Proso Millet”, University of Nebraska-Lincoln Neb Gude G2218, 2013
- [4] **Simkin, A.J.**, Faralli, M., Ramamoorthy, S., Lawson, T., 2020. Photosynthesis in nonfoliar tissues: implications for yield. Plant J. 101 (4), 1001–1015. <https://doi.org/10.1111/tpj.14633>.
- [5] **Miyake, C.**, 2020. Molecular mechanism of oxidation of P700 and suppression of ROS production in photosystem I in response to electron-sink limitations in C3 plants. Antioxidants 9 (3), 230. <https://doi.org/10.3390/antiox9030230>
- [6] **Шеуджен А.Х.** Интенсивность фотосинтеза и фотосинтетическая активность хлорофилла у риса в зависимости от питания растений /Достижения НТП на службе наращивания продовольственного фонда страны и интенсификации производства субтропических культур. – 1985. – С. 162 – 163.
- [7] **Huang, R.**, Liu, Z., Xing, M., Yang, Y., Wu, X., Liu, H., Liang, W., 2019 a. Heat stress suppresses Brassica napus seed oil accumulation by inhibition of photosynthesis and BnWRI1 pathway. Plant Cell Physiol. 60 (7), 1457–1470. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcz052>.
- [8] **Liang, Y.**, Zheng, P., Li, S., Li, K.Z., Xu, H.N., 2018. Nitrate reductase-dependent NO production is involved in H2S-induced nitrate stress tolerance in tomato via activation of antioxidant enzymes. Sci. Hortic. 229, 207–214. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.10.044>.

- [9] **Yang, Y.**, Zhang, L., Huang, X., Zhou, Y., Quan, Q., Li, Y., Zhu, X., 2020. Response of photosynthesis to different concentrations of heavy metals in *Davidia involucreata*. PLoS ONE 15 (3), e0228563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228563>.
- [10] **Sidhu, G.P.S.**, Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K., 2017. Alterations in photosynthetic pigments, protein, and carbohydrate metabolism in a wild plant *Coronopus didymus* L. (Brassicaceae) under lead stress. *Acta Physiol. Plant.* 39 (8), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2476-8>.
- [11] **Sidhu, G.P.S.**, Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K., 2017. Alterations in photosynthetic pigments, protein, and carbohydrate metabolism in a wild plant *Coronopus didymus* L. (Brassicaceae) under lead stress. *Acta Physiol. Plant.* 39 (8), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2476-8>.
- [12] **Hamani, A.K.M.**, Wang, G., Sothar, M.K., Shen, X., Gao, Y., Qiu, R., Mehmood, F., 2020. Responses of leaf gas exchange attributes, photosynthetic pigments and antioxidant enzymes in NaCl-stressed cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seedlings to exogenous G. Sherin et al.glycine betaine and salicylic acid. *BMC Plant Biol.* 20 (1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02624-9>.
- [13] **Miransari, M.**, Smith, D.L.: Overcoming the stressful effects of salinity and acidity on soybean nodulation and yields using signal molecule genistein under field conditions. *J. Plant Nutr.* 30, 1967–1992, (2007).
- [14] **Florina, F.**, Giancarla, V., Cerasela, P., Sofia, P.: The effect of salt stress on chlorophyll content in several Romanian tomato varieties. *J. Hortic. Forest Biotechnol.* 17, 363–367, (2013).
- [15] **Karimi, H.**, Yusef-Zadeh, H.: The effect of salinity level on the morphological and physiological traits of twogrape [*Vitis vinifera*L.] cultivars. *Int. J. Agron. Plant Prod.* 4, 1108–1117 (2013).
- [16] **Sheteiwy, M.S.**, Gong, D., Gao, Y., Pan, R., Hu, J., Guan, Y., 2018. Priming with methyljasmonate alleviates polyethylene glycol-induced osmotic stress in rice seeds byregulating the seed metabolic profile. *Environ. Exp. Bot.* 153, 236–248. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.,2018.06.001>.
- [17] **Shasmita, Mohapatra, D.**, Mohapatra, P.K., Naik, S.K., Mukherjee, A.K., 2019. Priming with salicylic acid induces defense against bacterial blight disease by modulating rice plant photosystem II and antioxidant enzymes activity. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 108, 101427 <https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2019.101427>.
- [18] **Sen, A.**, Puthur, J.T., 2021. Halo-and UV-B priming-mediated drought tolerance and recovery in rice seedlings. *Plant Stress* 2, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2021.100011>.
- [19] **Ahmad, F.**, Kamal, A., Singh, A., Ashfaq, F., Alamri, S., Siddiqui, M.H., Khan, M.I.R., 2021. Seed priming with gibberellic acid induces high salinity tolerance in *Pisum sativum* through antioxidants, secondary metabolites and up-regulation of antiporter genes. *Plant Biol.* 23, 113 – 121. <https://doi.org/10.1111/plb.13187>.
- [20] **Nouairi, I.**, Jalali, K., Zribi, F., Barhoumi, F., Zribi, K., Mhadhbi, H., 2019. Seed priming with calcium chloride improves the photosynthesis performance of faba bean plants subjected to cadmium stress. *Photosynthetica* 57 (2), 438 – 445. <https://doi.org/10.32615/ps.2019.055>.
- [21] **Sagervanshi, A.**, Naeem, A., Geilfus, C.M., Kaiser, H., Mühling, K.H., 2021. One-time abscisic acid priming induces long-term salinity resistance in *Vicia faba*: changes in key transcripts, metabolites, and ionic relations. *Physiol. Plant.* 172 (1), 146-161. <https://doi.org/10.1111/ppl.13315>.
- [22] **Xu, C.**, Li, X., Zhang, L., 2013. The effect of calcium chloride on growth, photosynthesis, and antioxidant responses of *Zoysia japonica* under drought conditions. PLoS ONE 8(7), e68214. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068214>.
- [23] **Ahmad, P.**, Abd_Allah, E.F., Alyemini, M.N., Wijaya, L., Alam, P., Bhardwaj, R., Siddique, K.H., 2018. Exogenous application of calcium to 24-epibrassinosteroid pretreated tomato seedlings mitigates NaCl toxicity by modifying ascorbate–glutathione cycle and secondary metabolites. *Sci. Rep.* 8 (1), 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31917-1>.
- [24] **Kacharava, N.**, Chanishvili, S., Badridze, G., Chkhubianishvili, E., Janukashvili, N., 2009. Effect of seed irradiation on the content of antioxidants in leaves of Kidney bean, Cabbage and Beet cultivars. *Aust. J. Crop. Sci.* 3 (3), 137. http://www.cropj.com/gulnara_3_3_137_145.pdf.
- [25] **Esson A.E.**, Adebola M.I., Yisa A.G. Frequency of mutation, lethality and efficiency of ethyl methane sulphonate and sodium azide on foxtail millet (*Setaria italica* L.] P. Beauv.) // *Journal of Scientific Agriculture*, 2018, 2: P.9 – 13.
- [26] **Rajani Prabha**, Vineeta Dixit and B.R. Chaudhary Comparative Spectrum of Sodium Azide Responsiveness in Plants // *World Journal of Agricultural Sciences* 7 (1): 104 – 108, 2011.

- [27] **Агафонов, Н.П.**, Курцева А.Ф. Москва: Изд-во ВИР/ Изучение мировой коллекции проса, 1988.
- [28] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стереотип. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.: ил. – Библиогр.: с.346. (<http://www.vir.nw.ru/>).
- [29] **Lichtenthaler, H.K.** and Wellburn, A.R. (1983) Determination of Total Carotenoids and Chlorophyll a and b of Leaf Extracts in Different Solvents. *Biochemical Society Transactions*, 603, 591 – 603.
- [30] **Гончарова, Ю.К.**, Литвинова Е.В. Генетика признаков обеспечивающих эффективность минерального питания у риса // Плодоводство и ягодоводство России., 2009. Т. 21 С. 305 – 315

References:

- [1] **Lu H.**, Zhang J., Liu K.B., Wu N., Li Y., Zhou K., Ye M., Zhang T., Zhang H., Yang X. Earliest domestication of common millet (*Panicum miliaceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago // *PNAS.*, 2009.106: 7367 – 7372.
- [2] **Baltensperger, D.D.** Foxtail and proso millet /In: JANICK, J. (Ed.) Progress in new crops. Alexandria, VA: ASHS Press, 1996. p. 182 – 190.
- [3] **Santra D.K.**, Rose D. “Alternative Uses of Proso Millet”, University of Nebraska-Lincoln Neb Gude G2218, 2013
- [4] **Simkin, A.J.**, Faralli, M., Ramamoorthy, S., Lawson, T., 2020. Photosynthesis in nonfoliar tissues: implications for yield. *Plant J.* 101 (4), 1001–1015. <https://doi.org/10.1111/tpj.14633>.
- [5] **Miyake, C.**, 2020. Molecular mechanism of oxidation of P700 and suppression of ROS production in photosystem I in response to electron-sink limitations in C3 plants. *Antioxidants* 9 (3), 230. <https://doi.org/10.3390/antiox9030230>
- [6] **Sheudzhen A.KH.** Intensivnost' fotosinteza i fotosinteticheskaya aktivnost' khlorofilla u risa v zavisimosti ot pitaniya rasteniy / Dostizheniya NTP na sluzhbe narashchivaniya prodovol'stvennogo fonda strany i intensivifikatsii proizvodstva subtropicheskikh kul'tur., - 1985. – S. 162 – 163. [in russian].
- [7] **Huang, R.**, Liu, Z., Xing, M., Yang, Y., Wu, X., Liu, H., Liang, W., 2019a. Heat stress suppresses Brassica napus seed oil accumulation by inhibition of photosynthesis and BnWRI1 pathway. *Plant Cell Physiol.* 60 (7), 1457–1470. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcz052>.
- [8] **Liang, Y.**, Zheng, P., Li, S., Li, K.Z., Xu, H.N., 2018. Nitrate reductase-dependent NO production is involved in H₂S-induced nitrate stress tolerance in tomato via activation of antioxidant enzymes. *Sci. Hortic.* 229, 207–214. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.10.044>.
- [9] **Yang, Y.**, Zhang, L., Huang, X., Zhou, Y., Quan, Q., Li, Y., Zhu, X., 2020. Response of photosynthesis to different concentrations of heavy metals in *Davidia involucrata*. *PLoS ONE* 15 (3), e0228563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228563>.
- [10] **Sidhu, G.P.S.**, Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K., 2017. Alterations in photosynthetic pigments, protein, and carbohydrate metabolism in a wild plant *Coronopus didymus* L. (*Brassicaceae*) under lead stress. *Acta Physiol. Plant.* 39 (8), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2476-8>.
- [11] **Sidhu, G.P.S.**, Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K., 2017. Alterations in photosynthetic pigments, protein, and carbohydrate metabolism in a wild plant *Coronopus didymus* L. (*Brassicaceae*) under lead stress. *Acta Physiol. Plant.* 39 (8), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2476-8>.
- [12] **Hamani, A.K.M.**, Wang, G., Soothar, M.K., Shen, X., Gao, Y., Qiu, R., Mehmood, F., 2020. Responses of leaf gas exchange attributes, photosynthetic pigments and antioxidant enzymes in NaCl-stressed cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seedlings to exogenous G. Sherin et al.glycine betaine and salicylic acid. *BMC Plant Biol.* 20 (1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02624-9>.
- [13] **Miransari, M.**, Smith, D.L.: Overcoming the stressful effects of salinity and acidity on soybean nodulation and yields using signal molecule genistein under field conditions. *J. Plant Nutr.* 30, 1967–1992, (2007).
- [14] **Florina, F.**, Giancarla, V., Cerasela, P., Sofia, P.: The effect of salt stress on chlorophyll content in several Romanian tomato varieties. *J. Hortic. Forest Biotechnol.* 17, 363–367 (2013).
- [15] **Karimi, H.**, Yusef-Zadeh, H.: The effect of salinity level on the morphological and physiological traits of twogrape [*Vitis vinifera*L.] cultivars. *Int. J. Agron. Plant Prod.* 4, 1108–1117, (2013).

- [16] **Sheteiwy, M.S.**, Gong, D., Gao, Y., Pan, R., Hu, J., Guan, Y., 2018. Priming with methyljasmonate alleviates polyethylene glycol-induced osmotic stress in rice seeds by regulating the seed metabolic profile. *Environ. Exp. Bot.* 153, 236–248. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.06.001>.
- [17] **Shasmita, Mohapatra, D.**, Mohapatra, P.K., Naik, S.K., Mukherjee, A.K., 2019. Priming with salicylic acid induces defense against bacterial blight disease by modulating rice plant photosystem II and antioxidant enzymes activity. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 108, 101427 <https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2019.101427>.
- [18] **Sen, A.**, Puthur, J.T., 2021. Halo- and UV-B priming-mediated drought tolerance and recovery in rice seedlings. *Plant Stress* 2, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2021.100011>.
- [19] **Ahmad, F.**, Kamal, A., Singh, A., Ashfaq, F., Alamri, S., Siddiqui, M.H., Khan, M.I.R., 2021. Seed priming with gibberellic acid induces high salinity tolerance in *Pisum sativum* through antioxidants, secondary metabolites and up-regulation of antiporter genes. *Plant Biol.* 23, 113 – 121. <https://doi.org/10.1111/plb.13187>.
- [20] **Nouairi, I.**, Jalali, K., Zribi, F., Barhoumi, F., Zribi, K., Mhadhbi, H., 2019. Seed priming with calcium chloride improves the photosynthesis performance of faba bean plants subjected to cadmium stress. *Photosynthetica* 57 (2), 438 – 445. <https://doi.org/10.32615/ps.2019.055>.
- [21] **Sagervanshi, A.**, Naeem, A., Geilfus, C.M., Kaiser, H., Mühlhng, K.H., 2021. One-time abscisic acid priming induces long-term salinity resistance in *Vicia faba*: changes in key transcripts, metabolites, and ionic relations. *Physiol. Plant.* 172 (1), 146 – 161. <https://doi.org/10.1111/ppl.13315>.
- [22] **Xu, C.**, Li, X., Zhang, L., 2013. The effect of calcium chloride on growth, photosynthesis, and antioxidant responses of *Zoysia japonica* under drought conditions. *PLoS ONE* 8(7), e68214. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068214>.
- [23] **Ahmad, P.**, Abd_Allah, E.F., Alyemini, M.N., Wijaya, L., Alam, P., Bhardwaj, R., Siddique, K.H., 2018. Exogenous application of calcium to 24-epibrassinosteroid pretreated tomato seedlings mitigates NaCl toxicity by modifying ascorbate–glutathione cycle and secondary metabolites. *Sci. Rep.* 8 (1), 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31917-1>.
- [24] **Kacharava, N.**, Chanishvili, S., Badridze, G., Chkhubianishvili, E., Janukashvili, N., 2009. Effect of seed irradiation on the content of antioxidants in leaves of Kidney bean, Cabbage and Beet cultivars. *Aust. J. Crop. Sci.* 3 (3), 137. http://www.cropj.com/gulnara_3_3_137_145.pdf.
- [25] **Esson A.E.**, Adebola M.I., Yisa A.G. Frequency of mutation, lethality and efficiency of ethyl methane sulphonate and sodium azide on foxtail millet (*Setaria italica* L.) P. Beauv.) // *Journal of Scientific Agriculture*, 2018, 2: P.9 – 13.
- [26] **Rajani Prabha**, Vineeta Dixit and B.R. Chaudhary Comparative Spectrum of Sodium Azide Responsiveness in Plants // *World Journal of Agricultural Sciences* 7 (1): 104 – 108, 2011.
- [27] **Agafonov N.P.**, Kurtseva A.F. Moskva: Izd-vo VIR/ Izucheni yemirovoy kolleksi i prosa, 1988 [in russian].
- [28] **Dospikhov, B.A.** Metodikapolevogoopyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnik / B.A. Dospikhov. – 6-ye izd., stereotip. – M.: Al'yans, 2011. – 352 s.: il. – Bibliogr.: s.346. (<http://www.vir.nw.ru/>) [in russian].
- [29] **Lichtenthaler, H.K.** and Wellburn, A.R. (1983) Determination of Total Carotenoids and Chlorophyll a and b of Leaf Extracts in Different Solvents. *Biochemical Society Transactions*, 603, 591 – 603.
- [30] **Goncharova, YU.K.**, Litvinova Ye.V. Genetika priznakov obespechivayushchikh effektivnost' mineral'nogo pitaniya u risa // *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii.*, 2009. T. 21 S. 305 – 315

АЗИД НАТРИЙДІН ӘСЕРІНЕН ТАРЫ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ФOTOSИНТЕТИКАЛЫҚ ПИГМЕНТТЕРІНІҢ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Зейнуллина А.Е.¹, докторант

Рысбекова А.Б.¹, биология ғылымдарының кандидаты

Дюсибаева Э.Н.¹, PhD

Жирнова И.А.¹, ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі

Цыганков В.И.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Цыганков А.В.², ауылшаруашылығы бакалавры

¹*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.,
Қазақстан Республикасы*

²*Ақтөбе ауылиаруашылық тәжірибе станциясы, Ақтөбе қ., Қазақстан Республикасы*

Аннотация: Мақалада тарының химиялық индукцияланған мутагенезі үшін натрий азиді қолданылған тәжірибелер берілген. Бұл зерттеу Павлодарское-4, К-10275-Квартет және PI289324 тарының (*Panicum miliaceum* L.) 3 сортының әртүрлі концентрациядағы (0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 және 0,5) 4, 8 және 12 сағаттық экспозицияларда натрий азидімен тұқымдарды өңдеуге реакциясын зерттеу мақсатында жүргізілді. Фотосинтетикалық пигменттердің (хлорофилл *a*, *b* және *car*) құрамы жапырақтың ортаңғы бөлігінде алынған әрбір үлгіден 10 өсімдікте түптеу фазасында зерттелді. Ерітінділердің оптикалық тығыздығы PE-5400UV спектрофотометрінде (Эркос, Мәскеу, Ресей) хлорофилл *a* - 665 нм; хлорофилл *b* - 649 нм; каротиноидтар - 470 нм толқын ұзындығында анықталды. Анықтау 3 рет қайталаумен орындалды. Алынған нәтижелер түптеу фазасында тары жапырақтарында негізгі фотосинтетикалық пигменттердің жинақталуына мутагеннің әсерін көрсетеді, өйткені өсімдіктердің жылдам, белсенді өсуі мен дамуы жүреді, ерте және орта пісетін өсімдіктер топтары үшін, бұл кейіннен ерте пісетін төмен өсетін өсімдіктерді береді. Айта кету керек, тары үлгілері үшін фотосинтетикалық пигменттердің Chl (*a+b*) және каротиноидтар (*car*) құрамының төмендеуі мутагеннің әртүрлі концентрацияларына қарамастан дерлік бірдей болды, ал экспозиция уақыты құрамына айтарлықтай әсер етті.

Тірек сөздер: тары; мутагенез; натрий азиді; вариабельділік; пигменттер; *a* және *b* хлорофиллі; *car* каротиноидтары; мутабельділік.

ACTIVITY OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS OF MILLET PLANTS UNDER THE INFLUENCE OF SODIUM AZIDE

Zeinullina A.E.¹, doctoral student

Rysbekova A.B.¹, candidate of biological sciences

Dyusibaeva E.N.¹, PhD

Zhirnova I.A.¹, master of agricultural sciences

Tsygankov V.I.², candidate of agricultural sciences

Tsygankov A.V.², bachelor of agriculture, researcher

¹*Kazakh Agrotechnical University S. Seifullin, Astana city, Republic of Kazakhstan*

²*Aktobe agricultural experimental station, Aktobe city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The article presents experiments using sodium azide for chemically induced mutagenesis of millet. The present study was undertaken to study the response of 3 varieties of millet (*Panicum miliaceum* L.) Pavlodarskoe-4, K-10275-Kvartet and PI289324 to seed treatment with sodium azide at different concentrations (0.0; 0.1; 0.2; 0.3; 0.4 and 0.5%) at exposures of 4, 8 and 12 hours. The content of photosynthetic pigments (chlorophyll *a*, *b* and *car*) was studied in the tillering phase on 10 plants from each sample taken in the middle part of the leaf. The optical density of solutions was determined on a spectrophotometer PE-5400UV (Erkos, Moscow, Russia) at wavelengths: chlorophyll *a* - 665 nm; chlorophyll *b* - 649 nm; carotenoids - 470 nm. The determination was carried out in 3-fold repetition. The results obtained indicate the effect of the mutagen on the accumulation of the main photosynthetic pigments in the leaves of millet in the tillering phase, since there is an accelerated, active growth and development of plants, which subsequently gives low-growing plants with early maturation for early and mid-ripening plant groups. It should be noted that the decrease in the content of photosynthetic pigments Chl (*a + b*) and carotenoids (*car*) for millet samples turned out to be almost the same, despite different concentrations of the mutagen, while the exposure time significantly affected the content of pigments in the leaves of millet plants.

Keywords: millet; mutagenesis; sodium azide; variability; pigments; chlorophyll *a* and *b*; *car* carotenoids; mutability.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УДОБРЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ АНАЭРОБНОГО ТЕРМОФИЛЬНОГО СБРАЖИВАНИЯ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ РАСТЕНИЙ

Баязитова З.Е.¹, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
z_bayazitova@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-1106-0573>
Курманбаева А.С.¹, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор
aygul6868@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-6133-3226>
Тлеуова Ж.О.², кандидат сельскохозяйственных наук
lady.zhulduz@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-6133-3226>
Бельгибаева А.С.¹, кандидат экономических наук, ассоциированный профессор
anargul.belgibayeva@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-5583-0624>
Темирбекова Н.Г.¹, магистр естественных наук
<https://orcid.org/0000-0002-4671-5912>

¹ НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», г. Кокшетау,
Республика Казахстан

² Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова, г. Кокшетау, Республика Казахстан

Аннотация. Реформирование агропромышленного комплекса для устойчивого экологически безопасного развития, использование безотходных технологий и снижение негативного влияния на окружающую среду являются важными задачами на сегодняшний день. Процесс переработки навоза и пищевых отходов имеет одновременно три преимущества: получение биогаза, улучшение экологической обстановки региона и производство экологически чистых и эффективных удобрений. При условиях термофильного температурного режима сбраживания в биореакторе из пищевых растительных отходов и навоза крупного рогатого скота (в дальнейшем КРС) получен ферментированный обеззараженный органический эффлюент. Последующими полевыми опытами доказано, что полученное удобрение является экологически безопасным и агрономически эффективным.

При температуре 55°C органический эффлюент, полученный в экспериментальной биогазовой установке после ферментации полностью лишается содержания яиц, личинок гельминтов и патогенных бактерий. До ферментации они содержатся в количестве: 85,7 и 26,5 ед./г, (на 7-й день брожения), а в конце брожения гельминтов не обнаружено.

В результате анаэробного сбраживания органический эффлюент, полученный из пищевых растительных отходов и навоза КРС, сохраняет содержание основных биогенных элементов в них на уровне: общего азота – 1,38, аммонийного азота – 0,65, фосфора – 0,92 калия – 4,09%.

Полевые исследования агрономического влияния ферментированного эффлюента показали его положительное влияние на ростовые процессы растений.

Ключевые слова: пищевые отходы, навоз КРС, удобрение, окружающая среда, переработка отходов, эффлюент.

Введение. Вместе с увеличением производства товаров широкого потребления растет и количество различных отходов (отходы животноводческих ферм а также органические пищевые отходы), которые не используются для изготовления вторичных продуктов - органических удобрений и биогаза [1]. Отходы животноводческих ферм в условиях неправильного хранения, а также пищевые отходы стали основным источником загрязнения воздуха, грунтовых вод, почвы и опасным фактором заболеваний животных и людей, представляя собой серьезную нагрузку на окружающую среду [2]. Загрязнение атмосферы аммиаком, сероводородом и другими летучими соединениями распространяется на расстояние 3-5 км [3]. В то же время навоз и навозные стоки

представляют угрозу из-за возможности распространения инфекционных заболеваний и гельминтозов.

Пищевые отходы и отходы животноводства имеют высокое содержание энергии, и они являются идеальными для достижения двойной выгоды: производства энергии и получения удобрения [4]. Согласно литературным данным [5], животные усваивают лишь 25% органических веществ и энергии корма, а 75% их переходит в отходы. В частности, в навозные отходы переходит в среднем 50-80% азота, 60-80% фосфора, 80-90% калия, до 90% кальция и до 60% непереваренных веществ и другие компоненты. Поэтому навоз заслуживает внимания как эффективное органическое удобрение, содержащее также все необходимые для растения элементы минерального питания. Основным фактором при переработке пищевых отходов и отходов животноводства являются физико-химические характеристики субстрата, включая размер частиц и состав. Согласно Sun-Kee et al [4], на деградацию каждого компонента пищевых отходов влияют условия окружающей среды. Углеводы, клетчатка и белки имеют свой собственный оптимальный pH и время удержания для разложения [6]. Это означает, что разложение пищевых отходов можно улучшить, адаптируя условия окружающей среды к степени разложения [7]. Поэтому одним из способов решения проблемы является анаэробная термофильная ферментация пищевых отходов и навоза, а также навозных стоков и последующая утилизация их с использованием в качестве удобрений [8]. Процесс комплексной переработки навозных и пищевых отходов одновременно имеет три преимущества: получение энергоносителя биогаза, улучшение экологической ситуации вокруг животноводческих ферм, получение экологически безопасных и агрономически эффективных удобрений [9].

Предложенные нами пути решения проблемы касаются вопросов, связанных с переработкой пищевых отходов и навоза путем анаэробного термофильного сбраживания в лабораторной биогазовой установке (БГУ), либо биореакторе - установке, которая способна обеспечить обеззараживание навоза и пищевых отходов, получения биогаза, а также экологически безопасного удобрения. Следует отметить, у отходов биогазовых установок (БГУ) нет общепринятого названия [10]. В отечественной и зарубежной литературе их обозначают различными терминами: отходы БГУ — твердая и жидкая фракции вместе (эффлюент), дигестат - биогазовый осадок, биошлам, фугат - жидкий продукт центрифугирования, что выделяется во время обезвоживания сыпучего материала [11]. По сепарации эффлюента образуется твердая и жидкая фракции.

Исследованиями [4] доказана высокая эффективность средств биологизации для восстановления параметров почвенного плодородия. Коэффициент накопления гумуса в почве в среднем за севооборот составил 92 % - при внесении навоза, 85 % - при внесении NPK-удобрений, а использование органо - минеральных удобрений на 98%.

Улучшение плодородия темно-каштановой почвы под воздействием биологических факторов наблюдалось в исследованиях [5]. Внесение 40 т/га навоза, создавали положительный баланс гумуса, увеличивая его содержание на 0,03-0,05 %. Применение только минеральных удобрений не обеспечивает бездефицитный баланс гумуса, снижение его содержания составило 0,05-0,09 %. Совместное использование органо-минеральных удобрений повысило продуктивность севооборота на 11,1 % [6].

В исследованиях Белорусской сельскохозяйственной академии применение органо-минеральных систем удобрения ($N_{58}P_{60}K_{92+}$ 8 т/га навоза;) улучшает групповой состав органо-минеральных коллоидов, обеспечивает высокое содержание в них гумусовых веществ и элементов питания для растений, улучшает соотношение $C_{гк}:C_{фк}$ (гуминовых кислот и фульвокислот) в составе гумуса [7].

Исследования, проведенные на каштановых почвах Забайкалья (Россия), показывают, что длительное применение удобрений в севооборотах позволяет поддерживать потенциальное и эффективное плодородие почв, оптимизировать питание

растений и стабилизировать производство растениеводческой продукции на высоком уровне. В результате совместного применения органических и минеральных удобрений установлено, что данная система удобрения обеспечивает бездефицитный баланс гумуса, содержание в почве N-NO₃ возросло в 1,5-2,4 раза, баланс фосфора составил 206-239 %. Рентабельность применения навоза равнялась 107 %, минеральных удобрений - 185 % [8].

Целью исследования являлась оценка агрономической эффективности и экологической безопасности полученного в результате ферментации органического эффлюента как биоудобрения, а также проведение полевых опытов при выращивании сорта картофеля Кокчетавский ранний.

Акмолинская область имеет достаточно неоднородный рельеф. Эта особенность имеет решающее значение на формирование почв, их структуру, химический состав и урожайность. Почвенная зона Акмолинской области в основном считается плодородной черноземной лесной зоной [9]. С севера к югу почвы подразделяются соответственно на подзоны обыкновенных и южных черноземов, темно-каштановых, каштановых и светло каштановых почв. Наш регион имеет благоприятные климатические условия для выращивания такой культуры, как картофель. Но в то же время, вырастить высокий урожай картофеля без дополнительного удобрения почвы практически невозможно. Наиболее эффективными удобрениями для картофеля являются органические, в частности подстилочный полуперепревший навоз КРС, включающий все необходимые макро- и микроэлементы для роста и развития растений [10].

Органические удобрения не только увеличивают содержание в почве нужных растениям элементов питания, но и улучшают его физико-химические свойства. Наибольшее значение органические удобрения имеют для повышения плодородия подзолистых почв [11]. Для бездефицитного баланса гумуса на черноземах нужно вносить органическую массу не менее 10-12 т на 1 га пашни, а на дерново-подзолистых супесчаных почвах 15-18 т/га [12]. В зависимости от состояния посевов и удобрения почвы проводят двукратное подкормки картофеля: первое – после прорывания или боронования всходов, второе – во время междурядной обработки почвы перед цветением [13].

Исследования выполняли с целью апробации влияния ферментированного эффлюента после термофильного сбраживания в биореакторе на рост и урожай зеленой массы картофеля. При планировании опыта было учтено, что картофель – многолетнее травянистое растение, однако для выращивания его используют как однолетнее, растение развивает большую листовую зеленую массу [14]. Поэтому она уже на первых этапах роста и развития требует достаточного обеспечения легкодоступными формами азота. Ферментированный эффлюент содержит в своем составе достаточно большое количество аммонийной формы азота, который может быть полностью усвоен растением уже в год внесения [15].

Материалы и методы исследования. Все эксперименты, проводили в анаэробных термофильных условиях (52- 55 °С) в Биореакторе БУГ-Р (рис 1.) при периодическом перемешивании (1 раз в сутки), в течение 15 суток. Биореактор, это расположенная вертикально, цилиндрическая емкость, внутри которой имеется мешалка. В нижней части биореактора находится водяная рубашка – полость заполненная водой, с помощью которой происходит подогрев ёмкости с субстратом. Нагрев воды осуществлялся одним ТЭНом (1) по 5 кВт в автоматическом режиме до температуры 52- 55° С (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Биореактор БУГ-Р

В верхней части биореактора расположен люк (2), в котором имеется вентиль (3) для отвода получаемого газа. Люк закрыт герметично. На боковой торцевой стороне имеется технологическое герметично закрытое отверстие (4), предназначенное для полного слива субстрата и для очистки и промывки внутренней емкости биореактора.

Внутри биореактора имеется вертикально расположенный вал с лопастями для перемешивания субстрата и разрушения поверхностной пленки, образующейся при брожении. Ручка вала (5) находится на верхней части емкости. В верхней части емкости с боковой стороны расположено отверстие (6) для загрузки субстрата. Для заполнения воды в рубашку установлен заливной патрубок, а для ее слива предусмотрен вентиль. Для исследования химического состава сырья, брали образцы разбавленного водой непереброженного навоза КРС и пищевых растительных отходов, до эксперимента и после процесса брожения в термофильных условиях, в соотношении 1:1:1 и определяли следующие показатели:

- 1) рН органической массы до брожения и после – согласно ГОСТ 27979-88 [16];
- 2) влажность – по ГОСТ 26718– 85 [17];
- 3) органическое вещество (углерод) – согласно ГОСТ 27980 – 88 [18];
- 4) N общий – по ГОСТ 26715 – 85 [19];
- 5) N аммонийный – в соответствии с ГОСТ 26716 – 85 [20];
- 6) общий фосфор – по ГОСТ 26717 – 85 [21];
- 7) общий калий – по ГОСТ 26718 – 85 [22].

Исследование влияния процесса брожения на показатели инвазированности навозных отходов и пищевых растительных отходов проводились до и после процесса брожения при термофильных температурных условиях. Предварительно, органическую массу разводили водой в соотношении 1:1 и отбирали образцы на выявление количества яиц и личинок гельминтов. После отбора проб емкости с навозом КРС и пищевых растительных отходов загружали в биореактор.

Обнаружение яиц гельминтов осуществляли методом Фюллеборна (флотационный метод). Для количественного подсчета яиц гельминтов использовали методику В.Н. Трача (1981), которая не уступает по точности другим методам подсчета яиц гельминтов в одной единице массы фекалий и может применяться для сравнительного учета инвазированности животных до дегельминтизации и после нее.

Для определения количества микроорганизмов в 1 г пробы применяли метод последовательных десятичных разведений с последующим посевом материала на питательные среды. Микрофлору отбора тестировали, высевая пробы на селективные среды. Идентификацию бактерий проводили согласно определителя Берджи.

Для исследования наличия сальмонелл навеску помещали в колбу с пептонно-буферной водой. Инкубировали при температуре 37°C в течение 16 - 20 ч. с последующим посевом на среды с селенит цистина и среды Раппапорта Василядиса (RV). После инкубации, из накопительных сред бактериологической петлей проводили посев на чашки с твердыми средами: бриллиантово – зеленый фиолетово – красный агар и висмут–сульфит агар с последующим инкубированием.

Для выявления бактерии группы кишечной палочки (БГКП) применяли среду Эндо. Положительный ответ о наличии в исследуемом объекте БГКП получали на основе определения грамотрицательных палочек и негативного оксидазного теста.

С целью установления эффективности действия эффлюента после биореактора на ростовые процессы растений был заложен опыт на обыкновенных и южных черноземах, опытного поля учебно-научного-производственного комплекса «Элит» НАО «Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова» на участках 10 м² в таких вариантах:

- 1) контроль (без внесения удобрения);
- 2) агрофон + прикорневое внесение удобрения из расчета 25% водного раствора эффлюента;
- 3) агрофон + прикорневое внесение удобрения из расчета 50% водного раствора эффлюента;
- 4) агрофон + прикорневое внесение удобрения из расчета 75% водного раствора эффлюента.
- 5) агрофон + прикорневое внесение удобрения из расчета 50% водного раствора эффлюента +N120P90K90

Посевы проведены строчным способом с шириной междурядий 35 см в начале июня.

Объектом исследований были контрольные растения 30-дневного возраста. Их на опытном участке насчитывалось в среднем 15 шт. Удобрения вносились равными частями два раза: первая подкормка проведена 30 – дневным растениям, вторая в фазе 15-20 листьев. В процессе исследований определяли высоту стебля, количество листьев и общее состояние растения.

Результаты исследования. При выборе технологического режима сбраживания пищевых растительных отходов и навоза КРС нужно исходить из конечной цели: получения биогаза или удобрений. В основном исследования касаются вопросов технологии производства биогаза из различного вида отходов и достижения максимальной производительности процесса с экономией затрат. Использование пищевых растительных отходов и навоза КРС как безопасного органического удобрения требует комплексных исследований и, в частности, роли биогазового производства в этом. Отмечается, что термофильный режим брожения положительно влияет на агрохимический состав ферментирования пищевых и навозных отходов. Полученный от брожения органический эффлюент не теряет удобрительной ценности [23].

При изучении агрохимического состава пищевых растительных отходов и навоза КРС до и после брожения (табл. 1) обнаружено, что содержание N общ. уменьшился в 1,02 раза, а N - NH₄ - аммонийный увеличился в 2,3 раза.

Состав общего фосфора и калия остались без изменений. Содержание органического вещества уменьшилось в 1,49 раза. Водородный показатель (рН) эффлюента близок к нейтральному.

Из литературных данных известно, что минерализация в природном навозе составляет 40%, в переброженной массе – 60%, вследствие чего при анаэробном сбраживании навоза

в четыре раза повышается содержание N-NH₄ (20-30%N органического переходит в аммонийную форму), а содержание усваиваемого фосфора удваивается, по сравнению с несброженным [24].

Таблица 1 – Агрохимический состав эффлюента, полученного после ферментации в биогазовой установке

Показатели	Эффлюент	
	до брожения	после брожения
Кислотность, рН	6,50±0,06	6,71±0,3
Влажность, %	90±0,20	89,1±0,2***
N общ., %	1,41±0,11	1,38±0,13
N-NH ₄ , %	0,28±0,03	0,65±0,16***
Общий фосфор, %	0,93±0,06	0,92±0,03***
Общий калий, %	4,10±0,06	4,09±0,13*
Орг. в-во, %	36,7±0,20	24,6±0,1***

Итак, масса из пищевых растительных отходов и навоза КРС после процесса ферментативного сбраживания приобретают качества высокоэффективных органических удобрений, применение которых способно повысить плодородие почвы. Они содержат в себе доступные для усвоения растениями формы элементов минерального питания. После брожения органическая масса приобретает более темную окраску, что может свидетельствовать о появлении темноокрашенных гуминовых соединений.

Результаты проведенных нами исследований влияния термофильного температурного режима на бактериальное загрязнение и инвазированность ферментированного удобрения включают опыты с определением уровня гельминтной инвазированности полученного эффлюента.

Главное внимание было сосредоточено на выявлении влияния температурного термофильного режима брожения на эффективность дегельминтации. Определяли количество яиц и личинок гельминтов в 1 г массы эффлюента. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние термофильного брожения на дегельминтизацию эффлюента

Вид гельминта	Число яиц гельминта в 1 г эффлюента		
	Контроль (до брожения)	Активное брожение (7-й день)	Конец брожения (14 –й день)
<i>Neoscaris vitulorum</i>	85,7 ± 3,30	26,5 ± 1,40	не выявлено
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	6,5 ± 1,04	2,3 ± 0,30	не выявлено

Из данных таблицы 2 видно, что на 7-й день брожения эффлюента при термофильном температурном режиме количество яиц гельминта *Neoscaris vitulorum* уменьшилась в 3,2 раза, *Oesophagostomum radiatum* – в 2,8 раза, а на 14-й день брожения личинок гельминтов подотряда не выявлено.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что навоз КРС со значительным уровнем загрязнения яйцами гельминтов аскаридой представляет опасность для здоровья людей при условии внесения его в почву без предварительного обеззараживания. С повышением активности брожения наблюдается повышение эффективности дегельминтации, и количество жизнеспособных яиц гельминтов все еще высокое (до 30% и выше, в зависимости от термовыносливости вида гельминта). Обнаружено, что термофильный

температурный режим в пределах 50-55°C обеспечивает полное отмирание инвазионных возбудителей.

Согласно анализу исследований и публикаций ученых, известно, что экологическая роль биоудобрений заключается в сохранении и воспроизводстве плодородия почвы, а, следовательно, и улучшении сельскохозяйственной продукции. Авторами Макаренко Н.А., Бондарем В.И., Борщом Г.М. и Сальниковой А.В. [25] обоснованы экологически безопасные нормы применения биоудобрения в органическом производстве продукции растениеводства с положительным влиянием на урожайность сельскохозяйственных культур и с отсутствием негативного влияния на агроэкосистему.

Указанная доза (50% водного раствора эффлюента +N120P90 K90) термофильного эффлюента была установлена на основании анализа почвы (содержание азота в горизонте 0 – 20 см составляло 3,92 мг/100 г почвы, фосфора P₂O₅ – 20,2 мг/100г почвы и хлористого калия - K₂O – 9,18 мг/100 г. почвы, содержание гумуса в верхних горизонтах достигало – 6,7 %.) и термофильного эффлюента, который показал, что содержание в нем азота составляет 0,68%, фосфора – 0,69% и калия – 7 %. Эта норма сопоставима со стандартом внесения минеральных удобрений NPK. Также по данным исследований Кыргызстанских ученых [26] наилучший эффект обеспечило внесение удобрения из расчета 75% водного раствора эффлюента.

В результате наших полевых испытаний изучения влияния норм внесения эффлюента на рост зеленой массы сорта картофеля Кокчетавский ранний получены следующие усредненные данные, которые представлены в таблице 3. Собранный в свежем виде урожай и результаты морфологических наблюдений соответственно анализировали, как основание для предварительных выводов.

Таблица 3 – Влияние норм внесения эффлюента на рост и урожай зеленой массы картофеля

Показатели	Варианты				
	контроль (без внесения удобрения);	из расчета 25% водного раствора эффлюента	из расчета 50% водного раствора эффлюента	из расчета 75% водного раствора эффлюента	из расчета 50% водного раствора эффлюента +N120P90K90
Высота растений в период активной вегетации, см	35±2,17	37±3,14	42±1,50	45±2,20	48±2,14
Количество листков на растениях, ед.	8±1	12±1	15±2	18±2	20±2
Площадь листьев м ² /куст	0,25	0,27	0,29	0,31	0,36
Высота растений при сборе урожая, см	65±1,28	69±1,68	71±1,20	78±1,74	89±1,62
Количество листков на растениях, ед.	15±2	20±3	28±3	35±4	40±4
Площадь листьев м ² /куст	0,42	0,46	0,48	0,50	0,55
Масса клубней г/куст	403	490	625	790	940

Данные проведенных исследований свидетельствуют о том, что минеральные доступные формы азота эффлюента, внесенного на первых этапах вегетации, положительно повлияли на рост вегетативных органов картофеля. Это подтверждается преимуществами по росту стебля и соответственно увеличением количества и размеров листьев. Рост растений в высоту период активной вегетации, а также, при сборе урожая по сравнению с фоном вырос на 8% - 11,7 % соответственно. Оно обусловило и достаточно весомый прирост урожая зеленой свежесобранной массы.

Особенно активный рост вегетативных надземных органов картофеля наблюдался после внесения повторной нормы удобрения в фазе 15-20 листьев, что активизировало ростовые процессы. Так количество листков на растениях в период активной вегетации сравнению с фоном больше на 8-10 листьев, а при сборе урожая больше в среднем на 15-25 листьев. Изучение площади листьев на растениях в период активной вегетации и при сборе урожая показало, что по сравнению с фоном увеличилось на 5,75% -7,75% соответственно. Масса клубней также показало увеличение в сравнении с фоном на 308 граммов с куста картофеля.

Суммируя данные исследований, можно утверждать, что наилучший эффект обеспечило внесение удобрения непосредственно в прикорневую часть растений из расчета 75% водного раствора эффлюента. А также, совместное внесение данного органического удобрения в дозе 50% водного раствора эффлюента и минеральных удобрений $N_{120}P_{90}K_{90}$. В свою очередь переработанные органические удобрения в отличие от минеральных соответствуют требованиям органического земледелия и дают возможность получить экологически безопасные продукты питания, улучшают структуру почвы, увеличивают содержание гумуса в нем. А также на фоне органических удобрений можно уменьшать дозу внесения минеральных удобрений. Минеральные удобрения являются легкоусвояемыми и дают быстрый результат в росте урожайности растений.

На урожайность растений помимо норм и способов внесения удобрения влияют и многие другие факторы. Согласно имеющихся в литературе данных, необходимы более глубокие исследования с учетом комплекса взаимодействующих факторов [27-28]. Речь идет о том, что значительное влияние на рост надземных органов растений имеют также способ сева, густота растений на 1 га, наличие тепла и влаги, способ и время внесения удобрения, обеспеченность почвы питательными веществами. Они влияют на облиственность стебля и кормовое качество картофеля.

Выводы. Исследуемые отходы биогазовых установок, работающих на пищевых растительных отходах с навозом КРС по агрохимическим показателям не уступают другим сырьевым ресурсам и имеют существенный удобрительный потенциал. Ферментированный при термофильном температурном режиме эффлюент, рекомендуем вносить как органическое удобрение под картофель на зеленую массу в норме из расчета 50% водного раствора эффлюента + $N_{120}P_{90}K_{90}$.

Финансирование. Исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан. Грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов на 2021-2023 годы со сроком реализации 36 месяцев.

Тема проекта: Разработка технологии эффективной переработки органических отходов методом термофильной ферментации для производства биологических удобрений.

Проект ИРН: AP09259015

Литература

[1] **Seadi T.AI.,** Lukehurst C.T. Quality management of digestate from biogas plants used as fertilizer. – IEA Bioenergy, 2012, - 38 p.

[2] **Баязитова, З.Е.** и др. Оценка экологической опасности фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов г. Кокшетау. Вестник КазНУ. Серия экологическая, [S.l.], v. 70, n. 1, p. 46–55, apr. 2022. ISSN 2617-7358. Доступно на: <<https://bulletin-ecology.kaznu.kz/index.php/1-eco/article/view/1269>>. doi: <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v70.i1.05>.

[3] **Sun-Kee Han,** Hang-Sik Shin (2004). Performance of an innovative two stage process converting food waste to Hydrogen and Methane. *Journal of the Air and Waste Management Association*, Vol. 54 pp.242.

[4] **Садчиков, А.В.** Применение метанового эффлюента для восстановления естественного цикла агрогеосистем. Успехи современного естествознания. 2017, № 1. С. 72–76.

- [5] **Тарасов, С.И.**, Ковалев Д.А., Караева Ю.В. Применение эффлюента биогазовой установки в качестве удобрения для органического земледелия. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018, - № 1. С. 91 – 97. doi: 10.18286-1816-4501-2018-3-91-97
- [6] **Appels, L.** Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge / L. Appels, J. Baeyens, J. Degreève, R. Dewil // *Progress in Energy and Combustion Science*. – 2008, – N34(6).– P. 755–781;
- [7] **Lin, Q.**, De Vrieze, J., Li, C., Li, J., Li, J., Yao, M., & Frouz, J. (2017). Temperature regulates deterministic processes and the succession of microbial interactions in anaerobic digestion process. *Water research*, 123, 134 – 143.
- [8] **Денисов, В. А.** Экологические аспекты подготовки к использованию безподстильного навоза / В. А. Денисов // *Материалы научн. – практ. конф. [«Агроэкологические проблемы использования органических удобрений на основе отходов промышленного животноводства»]* / Всерос. научн.- исслед., конструктор. и проект.-технол. ин-т орган.удобрений и торфа. – Владимир, 2006. – С. 54 – 57.
- [9] **Kuszel, M.**, Lorencowicz E. Agricultural use biogas degistate as a replacement fertilizers. *Agricultural and Agricultural Science Procedia*. 2015, V. 7. P. 119–124.
- [10] **Kurmanbayeva, A.**, Bayazitova, Z., Talal, A., Kakabayev, A., & Zhaparova, S. (2022). Waste accumulation and geocological assessment of the territories around the landfills in Kokshetau. *GEOMATE Journal*, 23 (96), 179–185. Retrieved from <https://geomatejournal.com/geomate/article/view/3524>
- [11] **Riva, C.**, Orzi V., Carozzi M. et al. Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts. *Science of The Total Environment*. 2016, V. 547. P. 206–214. doi: 10.1016/j. scitotenv.2015.12.156
- [12] **Kumar, S.**, Malav L.C., Malav M.K. et al. Biogas Slurry: Source of Nutrients for Eco-frendly Agricultural. *International J. of Extensive Research*. 2015. V. 2. P. 42–46.
- [13] **Helias A.**, Brockmann D. Use of fertilizing residues by agricultural activities in LCA studies. *Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector*. 2014, P. 523–532.
- [14] **Febo, P.**, Greco C. Current state and future of biogas and digestate production. *Bulgarian J. of Agricultural Science*. 2018, V. 19. № 1. P. 1–14.
- [15] **Eickenscheidt, T.**, Freibauer A., Heinichen J. et al. Short-term effects of biogas digestate and cattle slurry application on greenhouse gas emissions affected by N availability from grasslands on drained fen peatlands and associated organic soil. *Biogeosciences*. 2014, V. 11. Is. P. 6187–6207. doi: 10.5194/bg-11-6187-2014
- [16] Удобрения органические. Метод определения рН: ГОСТ 27979 – 88. – [Введ. 01-01-90]. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – С. 1.
- [17] Удобрения органические. Методы определения органического вещества: ГОСТ 27980 – 89. – [Введ. 01–01–90]. – М.: Изд-во стандартов, 1989.– С. 1.
- [18] Метод определения суммарной массовой доли азота в сложных удобрениях (в аммонийной и амидной формах) <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/72b/4294825117.pdf> (дата обращения: 21.10.2022)
- [19] Удобрения органические. Методы определения аммонийного азота: ГОСТ 26716 – 85. – [Введ. 01–01–87]. – М.: Изд-во стандартов, 1985. –С. 21.
- [20] ГОСТ 20851.2-75 Удобрения минеральные. Методы определения фосфатов https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20851.2-75 (дата обращения: 21.10.2022)
- [21] ГОСТ 26718-85 Удобрения органические. Метод определения общего калия https://allgosts.ru/65/080/gost_26718-85 (дата обращения: 21.10.2022)
- [22] ГОСТ 26713-85 Удобрения органические. Метод определения влаги и сухого остатка https://allgosts.ru/65/080/gost_26713-85 (дата обращения: 21.10.2022)
- [23] **Song, T.A.**, Dragicevic I., Linjordet R. et al. Recycling of biogas digestates in plant production: NPK fertilizer value and risk of leaching. *International J. of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 2018. V. 7. Is. 1. P. 49–58. doi: 10.1007/ s40093-017-0188-0

[24] **Qi G.**, Pan Z., Sugawa Y. et al. Comparative fertilizer properties of digestates from mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of manure: focusing on plant growth promoting bacteria (PGPB) and environmental risk. *J. of Material Cycles and Waste Management*, 2018, № 20. Is. 3. P. 1448 – 1457. doi: 10.1007/s10163-018-07087

[25] **Макаренко, Н.А.** Экотоксикологическая оценка биоудобрений (продуктов ферментации биогазовой установки) на предмет их соответствия требованиям органического земледелия / н.а. Макаренко, В. И. Бондарь, Г. М. Борщ, А. В. Сальникова // Вестник Полтавской государственной аграрной академии. – 2017. - № 4. – С. 20 -24.

[26] **Баярстанова, М.Е.**, Куришбаев А.К., Пулина О.С. Влияние удобрений на агрофизические свойства предгорной светло-каштановой почвы и урожайность культур Кыргызстана // Удобрения, урожай, качество. – Бишкек, 2018. – С.182 – 189.

[27] **Mukhuba, M.**, Roopnarain A., Adeleke R. et al. Comparative assessment of bio-fertilizer quality of cow dung and anaerobic digestion effluent. *Cogent Food&Agriculture*, 2018. V. 4. P. 14–35.

[28] **Macadi, M.**, Tomocsik A., Orocz V. Digestate: A New Nutrient Source — Review. *Biogas. Croatia: In Tech*, 2019. P. 295–310. doi: 10.5772/ 31355

References:

[1] **Seadi, T.Al.**, Lukehurst C.T. Quality management of digest from biogas plants used as fertilizer. *IEA Bioenergy*, 2012. 38 p.

[2] **Bayazitova, Z.E.** et al. Assessment of the environmental hazard of filtration waters of the solid waste landfill in Kokshetau. *Bulletin of the Treasury. Ecological series, [S.L.]*, v. 70, n. 1, p. 46 – 55, apr., 2022. ISSN 2617-7358. Available on: <<https://bulletin-ecology.kaznu.kz/index.php/leco/article/view/1269>>.doi: <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v70.i1.05>.

[3] **Sun-Kee Han**, Hang-Sik Shin (2004). Performance of an innovative two stage process converting food waste to Hydrogen and Methane. *Journal of the Air and Waste Management Association*, Vol. 54 pp. 242.

[4] **Sadchikov, A.V.** The use of methane effluent to restore the natural cycle of agroecosystems. *The successes of modern natural science.*, 2017. No. 1. pp. 72 – 76.

[5] **Tarasov, S.I.**, Kovalev D.A., Karaeva Yu.V. Application of the effluent of a biogas plant as a fertilizer for organic farming. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy.*, 2018. – No. 1. pp. 91 – 97. doi: 10.18286-1816-4501-2018- 3-91-97

[6] **Appels, L.** Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge / L. Appels, J. Baeyens, J. Degreève, R. Dewil // *Progress in Energy and Combustion Science.*, – 2008, – N34(6). – P. 755–781;

[7] **Lin, Q.**, De Vrieze, J., Li, C., Li, J., Li, J., Yao, M., & Frouz, J. (2017). Temperature regulates deterministic processes and the succession of microbial interactions in anaerobic digestion process. *Water research*, 123, 134 – 143.

[8] **Denisov, V. A.** Ecological aspects of preparation for the use of bespodstilochny manure / V.A. Denisov // *Materials of scientific and practical conference. ["Agroecological problems of using organic fertilizers based on industrial animal husbandry waste"] / All-Russian Scientific.- research, construct. and the project.- technol. in-t organ. fertilizers and peat .– Vladimir, 2006. – pp. 54 – 57.*

[9] **Kuszel, M.**, Lorencowicz E. Agricultural use biogas degrade as a replacement fertilizers. *Agricultural and Agricultural Science Proceedings.*, 2015. V. 7. P. 119–124.

[10] **Kurmanbayeva, A.**, Bayazitova, Z., Talal, A., Kakabayev, A., & Zhaparova, S. (2022). Waste accumulation and geoecological assessment of the territories around the landfills in Kokshetau. *GEOMATE Journal*, 23(96), 179–185. Retrieved from <https://geomatejournal.com/geomate/article/vi ew/3524>

[11] **Riva, S.**, Orzi V., Carozzi M. et al. Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts. *Science of The Total Environment*. 2016. V. 547. P. 206–214. doi: 10.1016/j. scitotenv., 2015.12.156

[12] **Kumar, S.**, Malav L.C., Malav M.K. et al. Biogas Slurry: Source of Nutrients for Eco-friendly Agricultural. *International J. of Extensive Research.*, 2015. V. 2. P. 42–46.

[13] **Helias, A.**, Brockmann D. Use of fertilizing residues by agricultural activities in LCA studies. *Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector.*, 2014. P. 523–532.

- [14] **Comparetti, A.**, Febo P., Greco C. Current state and future of biogas and digestate production. Bulgarian J. of Agricultural Science., 2018. V. 19. № 1. P. 1–14.
- [15] **Eickenscheidt, T.**, Freibauer A., Heinichen J. et al. Short-term effects of biogas digestate and cattle slurry application on greenhouse gas emissions affected by N availability from grasslands on drained fen peatlands and associated organic soil. Biogeosciences., 2014. V. 11. Is. P. 6187–6207. doi: 10.5194/bg-11-6187-2014
- [16] Organic fertilizers. pH determination method: GOST 27979 – 88. – [Introduction. 01-01-90]. – Moscow: Publishing House of Standards, 1989. – p. 1.
- [17] Organic fertilizers. Methods for the determination of organic matter: GOST 27980 – 89. – [Introduction 01-01-90]. – Moscow: Publishing House of Standards, 1989,– P. 1.
- [18] Method for determining the total mass fraction of nitrogen in complex fertilizers (in ammonium and amide forms) <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/72b/4294825117.pdf> (date of application: 10/21/2022)
- [19] Organic fertilizers. Methods for determining ammonium nitrogen: GOST 26716 – 85. – [Introduction 01-01-87]. – Moscow: Publishing House of Standards, 1985, – p. 21.
- [20] GOST 20851.2-75 Mineral fertilizers. Methods for the determination of phosphates https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20851.2-75 (date of application: 21.10.2022)
- [21] GOST 26718-85 Organic fertilizers. Method of determination of total potassium https://allgosts.ru/65/080/gost_26718-85 (accessed: 10/21/2022)
- [22] GOST 26713-85 Organic fertilizers. Method for determining moisture and dry residue https://allgosts.ru/65/080/gost_26713-85 (accessed: 10/21/2022)
- [23] **Song, T.A.**, Dragicevic I., Linjordet R. et al. Recycling of biogas digestates in plant production: NPK fertilizer value and risk of leaching. International J. of Recycling of Organic Waste in Agriculture. 2018, V. 7. Is. 1. P. 49–58. doi: 10.1007/s40093-017-0188-0
- [24] **Qi G.**, Pan Z., Sugawa Y. et al. Comparative fertilizer properties of digestates from mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of manure: focusing on plant growth promoting bacteria (PGPB) and environmental risk. J. of Material Cycles and Waste Management., 2018, № 20. Is. 3. P. 1448 – 1457. doi: 10.1007/s10163-018-07087
- [25] **Makarenko, N.A.** Ecotoxicological assessment of biofertilizers (fermentation products of a biogas plant) for their compliance with the requirements of organic farming / N.A. Makarenko, V. I. Bondar, G. M. Borsch, A.V. Salnikova // Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy, – 2017. - No. 4. – p. 20 – 24.
- [26] **Bayarstanova, M.E.**, Kurishbaev A.K., Pulina O.S. Effect of fertilizers on agrophysical properties of foothill light chestnut soil and crop yield of Kyrgyzstan //Fertilizers, yield, quality. - Bishkek, 2018. – pp.182 – 189.
- [27] **Mukhuba, M.**, Roopnarain A., Adeleke R. et al. Comparative assessment of bio-fertilizer quality of cow dung and anaerobic digestion effluent. Cogent Food&Agriculture., 2018. V. 4. P. 14–35.
- [28] **Macadi, M.**, Tomocsik A., Oroc V. Digestate: A New Nutrient Source — Review. Biogas. Croatia: In Tech, 2019. P. 295–310. doi: 10.5772/ 31355

АНАЭРОБТЫ ТЕРМОФИЛЬДІ АШЫТУДАН АЛЫНҒАН ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Баязитова З.Е.¹, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Құрманбаева А.С.¹, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Тлеуова Ж. О.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Бельгибаева А.С.¹, экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Темірбекова Н.Г.¹, жаратылыстану ғылымдарының магистрі

¹"Ш Уалиханов атындағы Көкшетау университеті", Көкшетау. қ,
Қазақстан Республикасы

²Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау. қ,
Қазақстан Республикасы

Андатпа. Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты экологиялық қауіпсіз дамуға реформалау, қалдықсыз технологияларды пайдалану, қоршаған ортаға теріс әсерді азайту бүгінгі таңда маңызды мәселе болып табылады. Көң мен тамақ қалдықтарын өңдеу процесінің бір уақытта үш артықшылығы бар: биогаз алу, аймақтың экологиялық жағдайын жақсарту және экологиялық таза және тиімді тыңайтқыштар алу. Биореакторда ашытудың термофильді температуралық режимі жағдайында тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара малдың көңінен ашытылған дезинфекцияланған органикалық эффлоент алынды. Кейінгі далалық тәжірибелер нәтижесінде алынған тыңайтқыштың экологиялық таза және агрономиялық тиімді екендігі дәлелденді.

Эксперименттік биогаз қондырғысында алынған органикалық эффлоент 55°C температурада ашытудан кейін жұмыртқа, гельминт личинкалары мен патогендік бактериялардың құрамынан айырылады. Ашыту алдында олардың мөлшері: 85,7 және 26,5 бірлік / г, (ашытудың 7-ші күні) және ашыту соңында гельминттер табылмады.

Анаэробты ашыту нәтижесінде тағамдық өсімдік қалдықтарынан және ірі қара малдың көңінен алынған органикалық эффлоент олардағы негізгі биогендік элементтердің құрамын: жалпы азот – 1,38, аммоний азот – 0,65, фосфор – 0,92 калий – 4,09% деңгейінде сақтайды.

Ферменттелген эффлоенттің агрономиялық әсері туралы далалық зерттеулер оның өсімдіктердің өсу процесіне оң әсерін көрсетті.

Тірек сөздер: тамақ қалдықтары, ірі қара малдың көңі, тыңайтқыш, қоршаған орта, қалдықтарды қайта өңдеу.

STUDY OF THE EFFECT OF FERTILIZER OBTAINED AS A RESULT OF ANAEROBIC THERMOPHILIC FERMENTATION ON PLANT GROWTH PROCESSES

Bayazitova Z.E.¹, candidate of biological sciences, associate professor
Kurmanbayeva A.S.¹, candidate of biological sciences, associate professor
Tleuova Zh.O.², candidate of agricultural sciences
Belgibaeva A.S.¹, candidate of economic sciences, associate professor
Temirbekova N.G.¹, master of natural sciences

¹"Kokshetau University Sh.Ualikhanov", Kokshetau city, Republic of Kazakhstan

²Kokshetau University A. Myrzakhmetov, Kokshetau city, Republic of Kazakhstan

Annotation. Reforming the agro-industrial complex to sustainable environmentally safe development, the use of waste-free technologies, reducing the negative impact on the environment is an important problem today. The process of processing manure and food waste has three advantages at the same time: obtaining biogas, improving the ecological situation of the region and obtaining environmentally friendly and effective fertilizers. Under the conditions of thermophilic temperature regime of fermentation in a bioreactor, a fermented disinfected organic effluent was obtained from plant food waste and cattle manure. Subsequent field experiments proved that the resulting fertilizer is environmentally safe and agronomically effective.

The organic effluent obtained in an experimental biogas plant after fermentation at a temperature of 55 ° C is deprived of the content of eggs, helminth larvae and pathogenic bacteria. Before fermentation, they contain amounts of 85.7 and 26.5 units / g, (on the 7th day of fermentation) and at the end of fermentation, helminths were not detected.

As a result of anaerobic fermentation, the organic effluent obtained from plant food waste and cattle manure retains the content of the main biogenic elements in them at the level of: total nitrogen – 1.38, ammonium nitrogen – 0.65, phosphorus – 0.92 potassium – 4.09%.

Field studies of the agronomic effect of fermented effluent have shown its positive effect on plant growth processes.

Keywords: food waste, cattle manure, fertilizer, environment, waste recycling.

АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТА ӨСІРІЛГЕН ЖОҢЫШҚА ДАҚЫЛЫ ТАМЫРЫНЫҢ ЖИНАҚТАЛУ МАССАСЫ МЕН ТАРАЛУЫНА ФОСФОР ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

Масалиев Н.М.¹, PhD, докторант

nar_iman87@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7413-7718>

Ошақбаева Ж.О.¹, биология ғылымдарының кандидаты

zh.oryntaevna@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4409-7444>

Караева К.О.¹ - ауыл шаруашылығы ғылымдарының PhD докторы

karliga_89@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4074-5352>

Жамангараева А.Н.¹ - ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

zhamangaraeva_a@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4764-0983>

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы
Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығысы ашық қара-қоңыр топырақта өсірілген жоңышқа дақылдарының тамырының массасы мен қоректік элементтердің жинақталуын зерттеу нәтижелерінде көрсетілген. Жұмыс барысында фосфор тыңайтқыштарының әсерінен жоңышқа дақыл тамырының топырақ қабаттарында жиналуы мен олардың таралу қарқындылығы анықталды. Үш жылдық жоңышқаның тамыр жүйесінің таралуы оның жасы мен су құбылымына байланысты. Суармалы жағдайдағы жоңышқа дақылдың жалпы тамыр салмағы 0-80 см топырақ қабатында үш жыл ішінде айтарлықтай жоғарылайды.

Жоңышқа дақылдың негізгі тамыры жыртлатын қабатта (0-20 см) орналасқан және барлық тамыр жүйесінің мөлшерінің шамамен 60%-ын құрайды. Алайда қоректену үшін өте маңызды ұсақ тамырлар топырақ қабатының 25-70 см тереңдігінде бірінші, екінші қосалқы тамырлардың жанында орналасқан. Бұл тамырлар шашақ тамырлармен бірге тамыр жүйесіндегі белсенді бөлігіне жатады. Нақ осы бөлікте азот сіңіретін түйнек бактериялары дамиды.

Жоңышқа дақылдың негізгі тамыр жүйесінің беріктігі мен тереңге таралуы нәтижесінде 2-3 жыл ішінде жалпы тамырдың құрғақ массасы құрамында азот, фосфор және калийдің жоғарғы мөлшері бар көп көлемді құрғақ масса жинақталады. Тамыр қалдықтарының құрамындағы қоректік элементтердің мөлшері негізінен топырақтың қай қабатында таралғандығына байланысты шоғырланады. Жалпы алғанда үш жылдан соң жоңышқа дақылдың тамыр жүйесінен топырақтың жыртлатын қабатында 50-60%, ал 0-40 см - 80-85% қоректік элементтер қалады.

Тірек сөздер: ашық қара-қоңыр, фосфор тыңайтқыштары, жоңышқа, сорт, тамыр.

Кіріспе. Жоңышқа – ең жақсы жемдік және фитомелиорациялық өсімдіктердің бірі. 1 центнер жоңышқаның жасыл массасында 18-22 жем бірлігі, 41-48 кг қорытылатын ақуыз және 6-7 г каротин бар. Оны қолданудың 2–3 жылында түйінді бактериялармен симбиоз болғандықтан топырақта 270–470 кг/га азот жиналады, бұл 1 т аммоний селитрасына немесе 50–60 т/га көңге тең. Жоңышқаны топырақты тұзсыздандыратын дақыл ретінде қарастыруға болады, өйткені ол тамыр қабатынан хлордың едәуір мөлшерін кетіреді [1].

Жоңышқаның тамыр салмағы тіршілігінің бірінші-бесінші жылы 4,17 т/га-дан - 24,62 т/га-ға дейін өзгертіндігін көптеген жүргізілген зерттеу жұмыстарынан көруге болады [2]. Тамыр массасының жыл бойы өсуі 3,78-8,34 т/га аралығын құрайды. Тамыр массасының жыртлатын қабатта жинақталуы тек жоңышқа дақылдың өнімділігін арттырып қана қоймай, келесі егілетін дақылдардың да өнімділігіне оң әсерін тигізеді.

Тамыр жүйесінің 3, 4, 5-ші қатарға дейін тармақталған және терең енетін өзекті тамырдың болуына байланысты егістік қабатын бекітіп, сол арқылы топырақты жел мен су эрозиясынан сақтайды. Жоңышқаның тамыр және өсімдік қалдықтары топырақты азотқа, кальцийге, калийге, фосфорға бай органикалық заттармен байытады. Жоңышқа

топырақтың физикалық, физика-химиялық, биологиялық қасиеттерін жақсартады, сондықтан ол егістік, мал азықтық және көкөніс дақылдарының барлық түрлері үшін ең жақсы алғы дақылдардың бірі болып табылады [3,4,5].

Жоңышқа мен еркекшөп қосындысынан қалатын ауалы – құрғақ тамыр массасы екінші жылдың соңына қарай 0-30см қоңыр топырақ қабатында 60-80 ц/га, ал орташа 20-30 ц/га құрайтындығын атап өткен болатын. Жоңышқа дақылы үшінші жылы 9,90-10,98 т/га тамыр қалдырса, ал төртінші жылдың соңына қарай сирек шыққандықтан тамыр массасы 8,3-8,9 т/га дейін төмендейді [6].

Жоңышқа сортаң, қышқыл және батпақтан басқа топырақтың барлық түрлерінде өседі. Жер үсті массасының 1 кг құрғақ затын түзу үшін жоңышқа 2,3-2,5 кг азот, 0,5-0,7 фосфор, 1,5-1,7 калий және 2,6-2,8 кг кальцийді жұмсайды. Жоңышқаның минералды қоректенуінде топырақты фосфор және калиймен қамтамасыз етудің маңызы зор, олар қыста төзімділігін арттырады, жеміс түзілу процестерін жақсартады және тұқымның пісуін тездетеді [7].

Көп жылдық мағлұматтар азот және кальцийдің көп мөлшерде пайдаланылатынын көрсетеді. Сонымен қатар жоңышқа дақылының ең бір ерекшелігі, әрі артықшылығы азоттың көп мөлшерін селбесіп тіршілік ететін түйнек бактерияларының көмегімен атмосферадағы азотты сіңіре алуында. Топырақтан сіңірілетін азоттың жалпы мөлшері 10-20т/га. Азот, фосфор шығыны жоңышқа жасына қарай көбейе береді, ал калийдің мөлшері екінші жылға дейін жоғары болады да, сонан соң қысқара бастайды [8].

Жоңышқаның қоректенуінің негізгі биологиялық ерекшелігі оның тамырындағы түйнек бактериялармен симбиозға байланысты атмосфералық азоттың фиксациясы болып табылады. Түйнек бактериялармен жинақталған азоттың үлесі оның өсімдіктердегі жалпы мөлшерінің 65-75% құрайды. Азоттың қалған бөлігін ол топырақ қорларынан және тыңайтқыштардан сіңіреді. Жоңышқаның дамуының тағы бір биологиялық ерекшелігі - оның тамыр жүйесінің құрылымы. Онтогенетикалық даму барысында 0-4 м топырақ қабатында тамыр жүйесін түзеді, бірақ аз мөлшердегі терең қабаттардан қоректік заттардың сіңірілуі өте әлсіз. Себебі жоңышқа тамыр жүйесінің сіңіру қабілеті оның тыныс алуымен тығыз байланысты. Оттегіге шектеулі қол жетімділік жағдайында тамырлардың тыныс алуы айтарлықтай нашарлайды, бұл топырақтың терең қабаттарынан қоректік заттардың сіңуінің төмендеуіне әкеледі. Сонымен қатар, терең қабаттарда орналасқан тамыр жүйесінің физиологиялық белсенділігінің әлсіреуіне топырақтың төмен температурасы және соның салдарынан аэробты микроорганизмдердің әлсіз биологиялық белсенділігі ықпал етеді. Сондықтан, ұрықтанған дән ұрығының дегенерациясы, жапырақтарының түсуі мен генеративтік мүшелерінің жаппай солуының негізгі себебі фосфор-калий қоректенудің болмауы болып табылады [9].

Жоңышқа дақылының бірінші жылы вегетациялық кезеңінің соңында топырақ ылғалдылығы 60 % деңгейде болғанда құрғақ тамыр массасы 35,0 ц/га жеткен, ал 70 % болған нұсқасында бұл көрсеткіш 5,8 ц/га артса, ал 80 % нұсқасында 9,4 ц/га жеткен [10]. Ғалымдар көп жылдық өсімдіктердің тамыр жүйесі басқа ауыл шаруашылық дақылдарға қарағанда қуатты болып келетіндігін анықтаған болатын [11]. Су режимін барынша тиімді мөлшерде қолданғанда және тыңайтқыштар мөлшерін дұрыс енгізгенде үш жылдық өсімдіктің тамыр салмағы 12,8 т/га жетеді. Жоңышқа шөбінің 10 т/га өнімінен топырақта өсімдікке жетімді 90-120 кг/га азот қалады. Бұл орташа көңнің мөлшеріне сай келетін көрсеткіш [12].

Көптеген ғалымдар жүргізген зерттеу жұмыстарында азот тыңайтқышының жоғарғы мөлшері (N80 және N205) агроценоздағы ірі фракциялы өсімдіктерді көбейтетіндігін дәлелдеген. Мұндай көрсеткіштер аз жылдық өсімдіктердің өнімділігін арттырады. Зерттеген ғалымдар азот тыңайтқышының тек бастапқы мөлшерін 20-30 кг/га пайдалануды ұсынады [13].

Жоңышқаның өнімділігі суармалы жерлерде орымға және тіршілік ету жылына байланысты өзгереді. Ол туралы келесі деректерде келтірілген: жоңышқаның сүрлемдік өнімділігі 1 жылы 72,6 ц/га, 2 жылы - 710,4 ц/га, 3 жылы - 910,8 ц/га болады [14].

Жоңышқа өсімдігі ежелден бері егіншілікте ең көп тараған мал азықтық дақыл. Бес мың жылдай бұрын осы жерді мекендеген халық алғашқылардың бірі болып жоңышқа өсірумен айналысқан. Кейін осы арадан Қытай, Үндістан, Иран, Орталық Азия арқылы 2-2,5 мың жыл бұрын ғана ол ежелгі Аравия мен Греция елдеріне жеткен. Содан соң барып Еуропа мен Америкада егістікке өсірілген. Сондықтан жоңышқа туралы сөз болғанда ең әуелі Алатау, Қаратау, Тянь-Шань және Памир тауларымен қатар Жетісу өңірінде аталады [15].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары 2013-2015 жылдары Алматы облысы, Алмалыбақ ауылындағы «Егіншілік және өсімдік шаруашылығы» ғылыми-өндірістік орталығының «Мал азықтық және майлы дақылдар» бөлімі стационарында жүргізілді. Зерттеу аймағының топырағы ашық-қара қоңыр, ауыр құмбалшықты. Жыртылатын қабатта қара шірінді мөлшері 2,45 %, жалпы азот - 0,193 %, жалпы фосфор - 0,214%, жалпы калий - 1,88%. Қоректік элементтердің жылжымалы түрлері бойынша жеңіл ыдырайтын азот (0-20 см қабатта) – 73,8 мг/кг, жылжымалы фосфор – 25,0 мг/кг және алмаспалы калий - 460 мг/кг мөлшерін құрайды.

Зерттеуге жоңышқа дақылының НС Альфа, Банат ВС, НС Медиана, Нера, Ниягара және Көкорай сорттары алынды (кесте 1).

1-Кесте – Тәжірибе схемасы

Сорт	НС Альфа	Банат ВС	НС Медиана	Нера	Ниягара	Көкорай
1	Бақылау	Бақылау	Бақылау	Бақылау	Бақылау	Бақылау
2	P ₆₀	P ₆₀	P ₆₀	P ₆₀	P ₆₀	P ₆₀
3	P ₉₀	P ₉₀	P ₉₀	P ₉₀	P ₉₀	P ₉₀
4	P ₁₂₀	P ₁₂₀	P ₁₂₀	P ₁₂₀	P ₁₂₀	P ₁₂₀

Мұндағы, P₂O₅ – 60 кг/га (1,0 нормасы), P₂O₅ – 90 кг/га (1,5 нормасы), P₂O₅ – 120 кг/га (2,0 нормасы). Фосфор тыңайтқышы ретінде қос суперфосфат (42% ә.з.) берілді. Тыңайтқыштар қолмен енгізілді.

Тәжірибе үш қайталымнан тұрады.

Жоңышқа арнайы техникамен, қатар аралығы 15 см, гектарына 16 кг тұқым есебінде себілді. Жоңышқа дақылының вегетациялық белгілі фазаларында өсімдік пен топырақ үлгілері алынып, олардың құрамы зерттелінді. Түйнек бактериялары жүргізетін симбиотикалық азотфиксаторларды Ферэус әдісі бойынша анықталды.

Тамыр қалдықтарының жалпы көлемін есептеу үшін топырақтан Н.З Станков әдісі бойынша рамкалы ойма алу арқылы анықталды. Тәжірибеде жоңышқаның барлық сорттары келесі фосфор тыңайтқышы мөлшерімен P₆₀, P₉₀ және P₁₂₀ тыңайтылды.

Зерттеу нәтижелері. Үш жыл бойы зерттелуге алынған жоңышқа сорттарының ашық қара-қоңыр топырақтың 0-80 см қабатында тамыр салмағы сорттар бойынша бақылау нұсқасында келесідей болды: НС Альфа - 95,5-454,1ц/га, НС Банат - 98,4- 460,0 ц/га, НС Медиана - 87,6-444,3 ц/га, Нера - 81,5-414,8 ц/га, Ниягара - 81,4-419,7 ц/га және Көкорай - 95,4-425,2 ц/га. Бірінші жылы үш орым бойынша алынған 0-80 см топырақ қабатында тамыр салмағының жинақталуы соңғы мен екінші жылдық жоңышқаға қарағанда көбірек болды (кесте 2).

Тыңайтқышсыз вариантты зерттеудің бірінші жылында 0-80 см қабаттағы жоңышқа тамырының масса мөлшері сорттары бойынша 81,4 - 98,4 ц/га аралығында ауытқыды. Сонымен қатар тамыр массасының ең көп мөлшері НС Банат және НС Альфа сорттарында,

2-Кесте – Топырақ тереңдіктерінде жоңышқа сорттары қалдырған тамыр қалдықтарының массасына фосфор тыңайтқыштарының әсері, ц/га. (3 жылдық зерттеу)

Сорт	Топырақ тереңдіктері, см	тыңайтқышсыз			P ₆₀			P ₉₀			P ₁₂₀		
		1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл
Альфа НС	0-20	56,9	271,3	266,7	59,0	285,0	291,5	61,4	297,0	282,8	90,3	311,8	331,8
	20-40	19,2	91,4	93,3	22,4	108,0	113,7	23,8	115,2	115,9	35,0	120,8	139,3
	40-60	11,3	52,9	45,3	11,6	55,9	55,4	11,7	56,4	56,6	17,1	61,1	69,7
	60-80	8,1	38,5	32,0	8,6	41,6	29,0	8,2	39,8	28,3	12,1	45,5	56,4
Банат НС	0-20	58,8	274,8	261,5	60,5	295,8	287,8	65,6	332,6	325,6	71,3	354,2	310,8
	20-40	19,8	92,6	94,1	22,9	112,1	112,2	25,5	129,0	130,2	31,6	137,4	137,8
	40-60	11,5	56,6	47,1	11,9	58,0	54,7	12,5	63,2	71,6	15,4	80,0	62,2
	60-80	8,3	39,0	34,0	8,8	42,0	31,6	8,8	47,2	55,4	12,1	47,5	34,2
Медиана	0-20	52,7	265,4	258,1	69,7	282,0	282,0	67,5	318,3	303,2	81,4	337,0	337,0
	20-40	17,8	89,4	95,5	26,4	106,9	115,6	26,2	123,5	130,4	31,6	128,1	151,7
	40-60	10,3	51,8	54,2	13,7	55,3	56,4	12,8	60,5	69,7	15,5	64,0	70,8
	60-80	7,5	37,7	28,4	10,2	41,2	39,5	9,0	42,2	42,4	10,9	50,6	33,7
Нера	0-20	48,7	242,6	224,9	60,9	267,0	252,6	63,4	297,4	277,6	73,0	326,9	326,9
	20-40	16,4	89,8	81,0	23,1	98,8	106,2	24,6	116,0	119,4	32,2	130,8	147,1
	40-60	9,5	48,0	54,0	11,9	56,1	55,6	12,0	65,4	58,3	13,9	55,6	81,7
	60-80	6,9	34,4	26,9	9,0	42,7	32,8	8,5	35,7	33,3	10,0	42,5	45,7
Ниагара	0-20	48,7	257,5	234,6	54,8	278,0	256,6	62,5	306,0	288,4	90,2	319,7	310,4
	20-40	16,4	85,0	89,1	20,8	100,1	110,3	23,7	116,3	127,0	35,0	124,7	133,5
	40-60	9,5	46,3	51,6	10,7	47,5	54,0	12,3	55,1	66,3	17,1	64,0	77,6
	60-80	6,8	30,9	30,8	8,0	44,5	36,0	9,1	38,3	37,4	12,1	38,4	46,6
Кокорай	0-20	57,0	259,3	238,1	63,2	304,3	304,3	67,5	332,2	312,8	94,6	343,8	323,2
	20-40	19,2	77,8	85,7	24,0	118,7	118,7	26,2	132,9	137,6	41,6	137,5	145,4
	40-60	11,1	57,0	42,9	12,4	51,7	70,0	12,8	53,2	68,6	20,0	65,3	77,6
	60-80	8,1	31,1	26,2	9,2	45,6	42,6	9,0	50,0	31,3	13,2	61,9	45,2

сәйкесінше, 98,4 және 95,5 ц/га-да байқалды. Отандық Кокорай сортында 0-80 см қабатында жоңышқа тамырының массасының мөлшері жоғары болды - 95,4 ц/га. Топырақтың бұл қабатындағы тамырлардың ең аз мөлшері Ниагара және Нера сорттарын өсіру кезінде байқалды, әрқайсысы 81,4 ц/га.

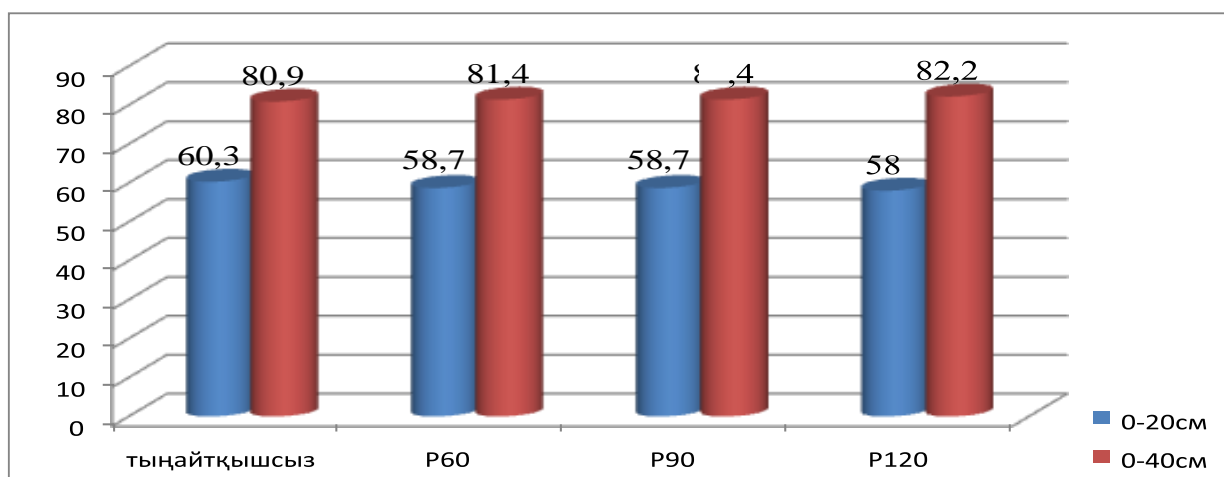
Тамыр салмағының жинақталуы фосфор тыңайтқышы енгізілген нұсқаларда айтарлықтай жоғары болған: фосфорды 60 кг/га мөлшерде қолданғанда НС Альфа - 101,6 - 490,5 ц/га, Банат ВС - 104,1 - 507,9 ц/га, НС Медиана - 120,0 - 493,5 ц/га, Нера - 104,9 - 464,6 ц/га, Ниягара - 94,3-470 ц/га, және Көкорай - 108,8-535,6 ц/га; фосфорды 90кг/га мөлшерде қолданғанда: НС Альфа - 105,4-508,4 ц/га, Банат ВС - 112,4-582,8 ц/га, НС Медиана - 115,5 - 545,7 ц/га, Нера - 108,5 - 514,5 ц/га, Ниягара - 107,6 - 519,1 ц/га және Көкорай - 115,5-568,3 ц/га; ал фосфорды 120 кг/га мөлшерде қолданғанда: НС Альфа - 154,5 - 597,2 ц/га, Банат ВС - 130,4 - 619,1 ц/га, НС Медиана - 139,4 - 593,2 ц/га, Нера - 129,2 - 601,4 ц/га, Ниягара - 154,4 - 561,8 ц/га және Көкорай - 169,4 - 608,5 ц/га болды.

Фосфорлы тыңайтқыштарды (P_{60}) енгізудің бірінші жылының өзінде тыңайтқышсыз бақылаумен салыстырғанда 0-80 см қабаттағы жоңышқа тамыр массасының жалпы мөлшерінің 5,8-37,0%-ға артқанын байқауға болады, негізінен егістіктің есебінен. және суармалы қабаттар (кесте 2). Фосфатты тыңайтқыштарды енгізу нормасының P_{90} және P_{120} дейін жоғарылауы сортқа байланысты тамырлардың жалпы массасының 10,4-33,6 және 32,5-89,7%-ға артуына әкелді. Отандық Кокорай сортында фосфатты тыңайтқыштар нормасының жоғарылауы 0-80 см қабаттағы тамыр массасының сәйкесінше 21,0 - 77,6% ұлғаюын қамтамасыз етті. P_{120} қолданғанда 40-60 және 60-80 см қабаттардағы жоңышқа тамыр массасының мөлшері айтарлықтай өсті.

Екінші жылы 0-80 см қабатта тыңайтқышсыз нұсқадағы жоңышқа сорттарының топырақтағы тамыр массасы 414,8 - 460,0 ц/га дейін өсті. Фосфатты тыңайтқыштарды қолдану тамыр жүйесінің өсуі мен дамуын ынталандырды. жоңышқа. P_{60} қолданғанда топырақтағы тамыр массасы өңделетін сортқа байланысты 8,0 - 22,4%, P_{90} қолданғанда тамыр массасы 12,0 - 33,7%, ал P_{120} қолданғанда жалпы мөлшері өсті. фосфатты тыңайтқыштар енгізілмеген нұсқамен салыстырғанда жоңышқа тамырының массасын 18,7 - 43,1% - ға өсті.

Зерттеудің үшінші жылында (2015 ж.) 0-80 см қабатта тыңайтқышсыз нұсқадағы жоңышқаның тамыр массасы 386,8 - 437,3 ц/га деңгейінде болды. Фосфор тыңайтқыштарын қолданғанда жоңышқаның тамыр массасының жалпы мөлшері жоғары болды. Сонымен, жоңышқа астына P_{60} қолданғанда 0-80 см қабаттағы тамыр массасы сортқа байланысты бақылаумен салыстырғанда 11,4 - 36,3%-ға, P_{90} қолданғанда оның саны 10,6-40,1 және өскен. P_{120} жасау кезінде - 18,8-55,5%. Сонымен қатар, жалпы алғанда, P_{120} пайдаланған кезде үшінші жылы тамыр массасының көп мөлшері байқалды. Бұл көрсеткіш бойынша Нера, Альфа NS, Медиана NS сорттары және Көкорай жоңышқаның отандық сорттары ерекшеленді.

Сонымен қатар, жоңышқа сорттарының тамыр массасының топырақ тереңдіктерінде таралуына фосфор тыңайтқыштарының әсері жалпы мөлшерден % үлесіне зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижелері бойынша тыңайтқышсыз нұсқада 0-20см топырақ қабатындағы тамыр массасы үлесінің ауытқуы 58,5-60,3% аралығында, P_{60} нұсқасында 57,9-58,7%, P_{90} қолданғанда 57,1-58,4%, P_{120} нұсқасында 55,6- 58,0% аралығында болды. Ал, 0-40 см топырақ қабатындағы тамыр массасы үлесі тыңайтқышсыз нұсқада 79,7-80,9 % аралығында, P_{60} нұсқасында 79,5-81,4%, P_{90} қолданғанда 79,6-81,7%, P_{120} нұсқасында 75,1-82,2% аралығында ауытқыды.



1-Сурет – Топырақ қабаттары бойынша тамыр массасының үлесі сорттар бойынша ауытқу көрсеткіші, %

Жоңышқа дақылының тамыр салмағы жыртылатын қабатта қарқынды түрде жинақталып отырды (кесте 3).

3-Кесте – Жоңышқа сорттарының тамыр массасының топырақ тереңдіктерінде таралуына фосфор тыңайтқыштарының әсері, жалпы мөлшерден % үлесі, (орташа 3 жылдық)

Сорт	Топырақ тереңдіктері, см	Топырақ қабаттары бойынша тамыр массасының үлесі,%			
		тыңайтқышсыз	P ₆₀	P ₉₀	P ₁₂₀
Альфа НС	0-20	60,3	58,7	58,4	56,7
	20-40	20,6	22,7	23,2	22,9
	40-60	11,1	11,3	11,4	11,4
	60-80	8,0	7,3	7,0	8,8
	0-80	100,0	100,0	100,0	100,0
Банат НС	0-20	59,8	58,6	57,1	58,0
	20-40	20,7	22,5	22,5	24,2
	40-60	11,3	11,4	11,6	12,4
	60-80	8,2	7,5	8,8	7,4
	0-80	100,0	100,0	100,0	100,0
Медиана НС	0-20	59,5	57,7	57,1	57,6
	20-40	20,9	22,6	23,2	23,7
	40-60	12,0	11,4	11,9	11,4
	60-80	7,6	8,3	7,8	7,2
	0-80	100,0	100,0	100,0	100,0
Нера	0-20	58,5	57,1	57,4	56,4
	20-40	21,2	22,4	23,3	24,1
	40-60	12,6	12,2	12,3	11,7
	60-80	7,7	8,3	7,0	7,6
	0-80	100,0	100,0	100,0	100,0
Ниagara	0-20	59,6	57,7	57,6	56,7
	20-40	21,0	22,6	23,3	23,6
	40-60	11,8	11,0	11,7	12,5
	60-80	7,6	8,7	7,4	7,6
	0-80	100,0	100,0	100,0	100,0

Көкорай	0-20	60,7	57,6	57,7	55,6
	20-40	20,1	22,5	24,0	23,7
	40-60	12,1	11,5	10,9	11,9
	60-80	7,1	8,4	7,4	8,9
	0-80	100,0	100,0	100,0	100,0
Сорттар бойынша 0-20 см қабаттағы орташа мөлшері	-	59,7	58,9	57,5	56,8
Ауытқуы (0-20см)	-	58,5-60,3	57,9-58,7	57,1-58,4	55,6- 58,0
Ауытқуы (0-40см)	-	79,7-80,9	79,5-81,4	79,6-81,7	75,1- 82,2

Осылайша, топырақ қабатының 0-20 см тереңдігінде барлық тамырдың 55,6 ден 60,7%-ға дейінгі бөлігі орналасты, ал 20-40 см тереңдігінде 20,1-24,2% тамыр болса, 40-60 см топырақ қабатында 10,9-12,6% және 60-80 см қабатында жалпы тамырдың 7,0 - 8,9% бөлігі орналасты.

Қорытынды. Зерттеу жұмыстарының қорытындылайтын болсақ, тамырлардың өсуі мен дамуына топырақтың бетіндегі өсімдік бөлігі мөлшерінің әсеріне қарағанда, тыңайтқыштардың әсері жақсырақ болатынын көреміз. Тамыр жүйесінің жақсы дамуына әсер ететін негізгі екінші фактор ылғалмен қамтамасыз ету.

Фосфор тыңайтқышы жоңышқа дақылы топырақтағы тамыр жүйесінің көбеюіне оңтайлы әсерін тигізген.

Тамыр массасының жинақталу мөлшеріне байланысты, сол тамырлардың қалдықтары арқылы топыраққа қайта келетін қоректік элементтердің маңыздылығы да ерекше. Тамыр қалдықтары арқылы топыраққа түсетін органикалық заттардың арқасында топыраққа жаңа энергетикалық материал мен қоректік элементтердің шығарылуының маңызы зор.

Зерттеу қорытындысы бойынша тыңайтқышсыз вариантты зерттеудің бірінші жылында 0-80 см қабаттағы жоңышқа тамырының масса мөлшері сорттары бойынша 81,4 - 98,4 ц/га аралығында ауытқыды. Сонымен қатар тамыр массасының ең көп мөлшері НС Банат және НС Альфа сорттарында, сәйкесінше, 98,4 және 95,5 ц/га-да байқалды. Отандық Кокорай сортында 0-80 см қабатында жоңышқа тамырының массасының мөлшері жоғары болды - 95,4 ц/га. Топырақтың бұл қабатындағы тамырлардың ең аз мөлшері Ниагара және Нера сорттарын өсіру кезінде байқалды, әрқайсысы 81,4 ц/га болды.

Сонымен қатар, зерттеудің үшінші жылында 0-80 см қабатта тыңайтқышсыз нұсқадағы жоңышқаның тамыр массасы 386,8 - 437,3 ц/га деңгейінде болды. Фосфор тыңайтқыштарын қолданғанда жоңышқаның тамыр массасының жалпы мөлшері жоғары болды. Сонымен, жоңышқа астына Р60 қолданғанда 0-80 см қабаттағы тамыр массасы сортқа байланысты бақылаумен салыстырғанда 11,4 - 36,3%-ға, Р90 қолданғанда оның саны 10,6-40,1 және өскен. Р120 жасау кезінде - 18,8-55,5%. Сонымен қатар, жалпы алғанда, Р120 пайдаланған кезде үшінші жылы тамыр массасының көп мөлшері байқалды. Бұл көрсеткіш бойынша Нера, Альфа NS, Медиана NS сорттары және Көкорай жоңышқаның отандық сорттары ерекшеленді

Фосфор тыңайтқыштарының өсу қарқынын (Р₆₀, Р₉₀, Р₁₂₀) қолданған кезде, жоңышқа сорттары топырақтың жоғарғы егістік қабатында қалдырған тамыр қалдықтарының жалпы мөлшері аздап төмендеді, ал топырақтың төменгі қабаттарында олардың саны едәуір өсті.

Әдебиеттер:

- [1] **Голобородько, С.П.** Люцерна / С.П Голобородько, Н.Н. Лазарев. – М.: РГАУ-МСХА им К.А.Тимирязева, 2009. – 425с.
- [2] **Караваяев, М.А.** Влияние многолетних трав на урожайность зерновых культур и плодородие светло-каштановой почвы в восточной зоне Ростовской области// автореф.: дис. канд. с.-х. наук.: Волгоград, 2005.–Б. 144.
- [3] **Пикун, П.Т.** Люцерна и ее возможности / П.Т. Пикун – Минск: «Белорусская наука», 2012.- 310 с.
- [4] Технология возделывания многолетних бобовых трав и создание культурных пастбищ в условиях Краснодарского края. Методические рекомендации / Отв. за вып. Е.М. Сорочинская.- Краснодар: Депар. с.-х. и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, 2010.- 40 с.
- [5] **Дронова, Т.Н.** Пути интенсификации травосеяния на орошаемых землях // Кормопроизводство, 2002. - №1. – Б. 11 – 16.
- [6] **Шеуджен, А.Х.** Люцерна/ А.Х.Шеуджен, Л.М. Онищенко, Х.Д. Хурум. – Майкоп: Полиграфиздат «Адыгея», 2007. – 226 с.
- [7] **Шеуджен, А.Х.** Удобрение люцерны / А.Х.Шеуджен, Л.М. Онищенко, Х.Д. Хурум. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005.- 42 с.
- [8] **Чурзин, В.Н.** Продуктивность многолетних трав в зависимости от сроков и способов посева на светло-каштановых почвах Волгоградской области// Науч. вестник. Агрохимия, 2000. – Вып. 2 – Б. 109 – 112.
- [9] **Кузнецов, Н.И.,** Дуйшембиев Н.Д., Ахматбеков М.А., Кормилина Е.Г., Карыпкулов Н.А., Мамбетов К.Б. Научные основы системы удобрения культур свекловичных севооборотов Кыргызстана. Бишкек: Изд-во Турар, 2003. – Б.112 – 120.
- [10] **Дронова, Т.Н.** Пути интенсификации травосеяния на орошаемых землях /Кормопроизводство, 2002. - №1. – Б. 11 – 16.
- [11] **Караваяев, М.А.** Влияние многолетних трав на урожайность зерновых культур и плодородие светло-каштановой почвы в восточной зоне Ростовской области// автореф.: дис. канд. с.-х. наук.: Волгоград, 2005.–Б. 144.
- [12] **Мейрман, Г.Т.,** Байтаракова К.Ж. Мировая коллекция люцерны на юго-востоке Казахстана//Сб.тр.IV межд.науч.конф.» Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых».- Новосибирск, 2010. – Б. 221 – 222.
- [13] **Рамазанова, С.Б.,** Мейрман Г.Т., Сулейменов Е.Т., Баймаганова Г.Ш. Применение удобрений при возделывании семенной люцерны на юго-востоке Казахстана (рекомендации). – Алмалыбак, 2011. Б.14.
- [14] **Кулькеев, Е.,** Байулиев Б. Отчет о научно-исследовательской работе ТОО «КазНИИЗиР» - Алмалыбак, 2012. – Б.140
- [15] **Можаев, Н.И.,** Серикбаев Н.А. Кормопроизводство. Луговое и пастбищное кормопроизводство. - Астана, 2002. – Б.261.

References:

- [1] **Goloborod'ko, S.P.** Lyucerna / S.P Goloborod'ko, N.N.Lazarev. – M.: RGAU-MSKHA im K.A.Timiryazeva, 2009. – 425 s.
- [2] **Karavaev, M.A.** Vliyanie mnogoletnih trav na urozhajnost' zernovyh kul'tur i plodorodie svetlo-kashtanovoj pochvy v vostochnoj zone Rostovskoj oblasti// avtoref.: dis. kand. s.-h. nauk.: Volgograd, 2005.–B. 144.
- [3] **Pikun, P.T.** Lyucerna i ee vozmozhnosti / P.T. Pikun – Minsk: «Beloruskaya navuka», 2012.- 310 s.
- [4] Tekhnologiya vzdelyvaniya mnogoletnih bobovyh trav i sozdanie kul'turnyh pastbishch v usloviyah Krasnodarskogo kraya. Metodicheskie rekomendacii / Otv. za vyp. E.M. Sorochinskaya.- Krasnodar: Depar. s.-h. i pererabatyvayushchej promyshlennosti Krasnodarskogo kraya, 2010.- 40 s.
- [5] **Dronova, T.N.** Puti intensivatsii travoseyaniya na oroshaemyh zemlyah // Kormoproizvodstvo, 2002. - №1. - B. 11-16.

[6] **SHeudzhen, A.H.** Lyucerna/ A.H.SHeudzhen, L.M. Onishchenko, H.D. Hurum. – Majkop: Poligrafizdat «Adygeya», 2007.- 226 s.

[7] **SHeudzhen A.H.** Udobrenie lyucerny / A.H.SHeudzhen, L.M. Onishchenko, H.D. Hurum. – Majkop: GURIPP «Adygeya», 2005.- 42 s.

[8] **Churzin, V.N.** Produktivnost' mnogoletnih trav v zavisimosti ot srokov i sposobov poseva na svetlo-kashtanovyh pochvah Volgogradskoj oblasti// Nauch. vestnik. Agrohimiya, 2000. - Vyp. 2 - B. 109. - 112.

[9] **Kuznecov, N.I.,** Dujshembiev N.D., Ahmatbekov M.A., Kormilina E.G., Karypkulov N.A., Mambetov K.B. Nauchnye osnovy sistemy udobreniya kul'tur sveklovichnyh sevooborotov Kyrgystana. Bishkek: Izd-vo Turar, 2003. – B.112-120.

[10] **Dronova, T.N.** Puti intensivifikacii travoseyaniya na oroshaemyh zemlyah /Kormoproizvodstvo, 2002. - №1. - B. 11-16.

[11] **Karavaev, M.A.** Vliyanie mnogoletnih trav na urozhajnost' zernovyh kul'tur i plodorodie svetlo-kashtanovoj pochvy v vostochnoj zone Rostovskoj oblasti// avtoref.: dis. kand. s.-h. nauk.: Volgograd, 2005.–B. 144.

[12] **Mejrman, G.T., Bajtarakova K.ZH.** Mirovaya kollekcija lyucerny na yugo-vostoke Kazahstana//Sb.tr.IV mezhd.nauch.konf.» Novejschie napravleniya razvitiya agrarnoj nauki v rabotah molodyh uchenyh».- Novosibirsk, 2010. –B.221-222.

[13] **Ramazanova, S.B.,** Mejrman G.T., Sulejmenov E.T., Bajmaganova G.SH. Primenenie udobrenij pri vozdeleyvanii semennoj lyucerny na yugo-vostoke Kazahstana (rekommendacii). – Almalybak, 2011. B.14.

[14] **Kul'keev, E.,** Bajuliev B. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote TOO «KazNIIZiR» - Almalybak, 2012. – B.140

[15] **Mozhaev, N.I.,** Serikbaev N.A. Kormoproizvodstvo. Lugovoe i pastbishchnoe kormoproizvodstvo. - Astana, 2002. – B.261.

ВЛИЯНИЕ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МАССУ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОРНЕЙ ЛЮЦЕРНЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ

Н.Масалиев, докторант

Ж.Ошакбаева, кандидат биологических наук

К.Караева, PhD доктор сельскохозяйственных наук

А.Жамангараева, магистр сельскохозяйственных наук

Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г.Алматы
Республика Казакстан

Аннотация: В статье представлены результаты мониторинга накопления массы и распределения корней люцерны, выращенной на светло-каштановых почвах на юго-востоке Казахстана. В ходе работы определялась интенсивность накопления и распределения слоев почвы корнями люцерны под действием фосфорных удобрений. Распространение корневой системы трехлетней люцерны зависит от ее возраста и водного режима почв. Общая корневая масса урожая люцерны в условиях орошения значительно увеличивается в слое почвы 0-80 см в течение трех лет.

Основной корень посевов люцерны располагается в пахотном слое (0-20 см) и составляет около 60% всей корневой системы. Однако мелкие корни, имеющие большое значение для питания, располагаются вблизи первого и второго второстепенных корней на глубине 25-70 см в слое почвы. Эти корни относятся к активной части корневой системы наряду с разветвленными корнями. Именно в этой части развиваются азотопглощающие клубневые бактерии.

В результате силы и глубокого распространения основной корневой системы посевов люцерны за 2-3 года в общей сухой массе корней накапливается большое количество сухой массы с высоким содержанием азота, фосфора и калия. Количество питательных веществ в корневых остатках в основном концентрируется в зависимости от слоя почвы, в котором они распределены. В целом через три года в пахотном слое почвы остается 50-60% питательных веществ корневой системы посевов люцерны, а в 0-40 см - 80-85%.

Ключевые слова: светло-каштановая почва, фосфорные удобрения, люцерна, сорт, корни растений.

EFFECT OF PHOSPHORUS FERTILIZERS ON THE WEIGHT AND DISTRIBUTION OF ALFALFA ROOTS ON LIGHT-CHESTNUT SOILS

Masaliyev N.M., doctoral student
Oshakbayeva Zh.O., candidate of biological sciences
Karayeva K.O., PhD Doctor of agricultural sciences
Zhamangarayeva A.N., magister of agricultural sciences

Kazakh National Agricultural Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan

Annotation: The article presents the results of monitoring the mass accumulation and distribution of alfalfa roots grown on light-chestnut soils in the south-east of Kazakhstan. In the course of the work, the intensity of the accumulation and distribution of soil layers by the roots of alfalfa under the influence of phosphorus fertilizers was determined. The distribution of the root system of a three-year-old alfalfa depends on its age and water regime. The total root mass of the alfalfa crop under irrigation conditions increases significantly in the soil layer of 0-80 cm within three years.

The main root of alfalfa crops is located in the arable layer (0-20 cm) and makes up about 60% of the entire root system. However, small roots, which are of great importance for nutrition, are located near the first and second secondary roots at a depth of 25-70 cm in the soil layer. These roots belong to the active part of the root system along with branched roots. It is in this part that nitrogen-absorbing tuberous bacteria develop.

As a result of the strength and deep spread of the main root system of alfalfa crops, a large amount of dry mass with a high content of nitrogen, phosphorus and potassium accumulates in the total dry mass of the roots in 2-3 years. The amount of nutrients in root residues is mainly concentrated depending on the soil layer in which they are distributed. In general, after three years, 50-60% of the nutrients of the root system of alfalfa crops remain in the arable layer of the soil, and 80-85% in 0-40 cm.

Keywords: light-chestnut soils, phosphorus fertilizers, alfalfa, variety, plant roots.

ТҮЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТА МАЛАЗЫҚТЫҚ DAҚЫЛДАРДЫҢ БЕЙІМДЕЛУ ӘЛЕУЕТІН БАҒАЛАУ

Ануарбеков К.К., PhD, kanat.anuarbekov@kaznaru.edu.kz

<https://orcid.org/0000-0003-0832-6980>

Әбдібай Ә.М., докторант, asel_03.06@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8087-5100>

Куватова Г.М., докторант, gulzat113@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7733-563X>

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

Андатпа. Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы қуаң аймақтарда суармалы жерлерді тиімді пайдалану мәселесі қазіргі таңда басты маңызға ие, өйткені елде өсірілетін барлық ауылшаруашылық дақылдарының басым бөлігі осы аймақта шоғырланған, ауыл шаруашылығы жерлерінің жалпы ауданы 170 мың гектардан (қолданыстағы) асады, ал халық саны соңғы санақ бойынша 800 мыңнан жоғары. Қызылорда облысы Қазақстандағы күріш дақылын егуді кәсіп еткен бірден-бір өлке. Қазіргі таңда 75 мың га жуық алқапта күріш егісі қалыптасқан. Аймақта суғармалы егістіктің 33-35% немесе 65 мың га жуық жерлер өте қатты тұзданып істен шыққан. Бұл жерлердің тұздылығы орта есеппен 4,562% (кұрғақ топырақ салмағынан) және жыл сайын бұл көрсеткіш көтеріліп келеді. Соның салдарынан аймақ айтарлықтай өнім ала алмай отыр.

Ю.И.Ионис және басқа да ғалымдардың айтуы бойынша «кұрғақ аймақтардың экологиялық мәні – «экстремалды факторлардың патшасы», яғни олардың көпшілігі, соның ішінде тұздылық процесі – реттеуге келмейді» деп есептейді. Мұндай жағдайларда өнімді фитомелиоранттарды дайындаудың негізгі әдісі тұздануға және басқа да төтенше жағдайларға төзімді дақылдар мен сорттарды іріктеу, сондай-ақ оларды сол қоршаған ортаның нақты жағдайларына бейімдеу деп санайды.

Сондықтан мақалада осы аталған мәселелерді шешу үшін тұзданған топырақтарда мал азықтық дақылдардың бейімделу әлеуеті, оларды топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістері, мал азықтық дақылдарының тұздану дәрежесі бойынша төзімділігі, мал азықтықтық дақылдарын еккеннен кейінгі топырақ құнарлылығы, топырақтың көлемдік массасының көрсеткіштері, сонымен қатар, аталған топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістерінен кейінгі дақылдардың өнімділігі және т.б. көрсеткіштері келтірілген.

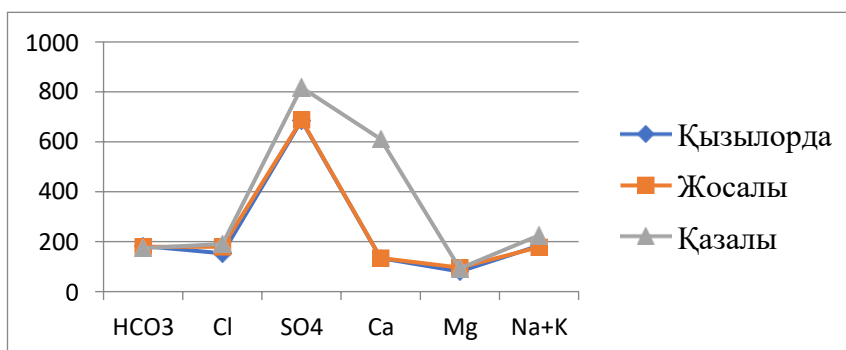
Кілт сөздер: *тұздану, суармалы егіншілік, галофиттер, мезагалофиттер, бейімделу әлеуеті, экожүйе, малазықтық дақылдар.*

Кіріспе. Өткен ғасырдың соңғы жылдарында Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы мәселелер бойынша ғалымдар көп жылдар бойы кешенді ғылыми зерттеулер жүргізді. Осы зерттеулердің нәтижелері қазіргі кездің өзінде де су шаруашылығы жүйелерінің жұмысындағы мүмкін болатын өзгерістерді бағалау үшін өзінің өзектілігін әлі жоя қойған жоқ. Қызылорда облысында жаңа инженерлік суару жүйелерін салу сол өткен ғасырдың 50-ші жылдарында Сырдария өзені бойында Қызылорда су торабы пайдалануға берілгеннен кейін басталған болатын. Яғни Қызылорда сол жаға суармалы массивінде іс жүзінде мамандандырылған күріш өсіретін шаруашылықтар құрыла бастады. Сол кездегі есеп бойынша облыста жалпы қолда бары 270 мың га аса суармалы жерлер тіркелген. Қазіргі кезде бұл көрсеткіш 215 мың га шамасында. Оның ішінде жарамды суармалы жерлер көлемі 200 мың га әрең жетеді. Қызылорда филиалы «Қазсушар» РММ-нің мәліметі бойынша облыста сол егіске жарамды жерлердің 38 пайызы тіпті мүлде пайдаланылмайды. Бұған себеп ауылшаруашылық дақылдарын өсіруде агротехникалық шаралардың өрескел бұзылуы, шаруалардың егін егу мәдениетінің төмендігі, суару каналдарында су есептегіш және реттегіш құралдардың жоқтығы, суды тиімсіз пайдалану, сондай-ақ топырақтың

тұздануы,-дейді. Облыстық «Табиғатты пайдалануды және табиғи ресурстарды реттеу» басқармасы алдағы уақытта сол 80 мың.га суармалы жерлерді қайта қалыпқа келтіруге бекініп отыр [1,2,3].

Ол рас, қазіргі кезде облыстағы суармалы жерлердің жағдайы өте нашар техникалық жағдайда. Олардың көбісі түпкілікті жақсартуды талап етеді. Егістік жерлерді дұрыс пайдаланбау, суару режимінің реттелмеуі топырақтың тұздануына алып келді. Аймақтың күріш өсіруіне байланысты тіпті екінші реттік тұзданған жерлер көбеюде. Сырдария суының минерализациясы мен топырақтың шамадан тыс тұздылығы өнім сапасына айтарлықтай әсер етіп отыр.

Сырдария өзенінің төменгі ағысында минералдану көрсеткіші 2000-шы жылдары 0,4-0,6 г/л болса, қазіргі таңда бұл көрсеткіш 2-3 г/л максималды кезде 1,7-1,8 г/л дейін өсіп отырды (1-сурет). Судың 1,5 г/л-ден көп минералдануы кезінде судың гидрокарбонат-кальцийлік түрі сульфат-кальцийлік түрге өзгереді. Соңғы жылдары көптеген әдебиет көздерінде табиғи суларға атмосферадан түсетін ластаушы заттардың роліне көп көңіл бөліне бастады. Көп жағдайларда олардың үлесі 15-20% құрайды. Суару және қарқынды булану жүретін аймақтарда, әсіресе Амудария мен Сырдария өзендерінің аралығында топырақтың тұздануы мен деградациясы жүріп жатады. Осы процестің нәтижесінде топырақта бірқатар элементтердің, қосылыстардың және минералды тұздардың мөлшері артып отырады, ал бұл тиісінше жауын-шашынның минералдануының айтарлықтай өсуіне алып келеді. Бұл процесс ұзақ жылдар бойы байқалып, оған теңіздің бұрынғы түбіндегі тұздардың желмен қарқынды түрде ұшуына байланысты Арал аймағының атмосферасында аэрозольдар концентрациясының артуына себеп болды. Атмосфералық шаң-тозаңмен тұздардың қарқынды артуы осы аталған процестермен байланысты болса керек. Ал енді құрғап бара жатқан Арал теңізіне жақындаған сайын бұл фактордың ролі мен маңыздылығының қаншалықты артатынын аңғару қиын емес [4,5,6,7,8,9,10].



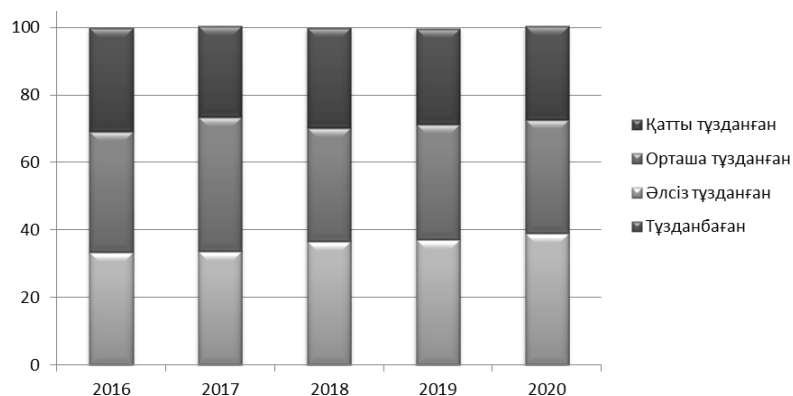
1-сурет – Сырдария өзенінің тұз мөлшерінің сипаттамасы (2020 жыл), мг/л
Бақылау пункттері: 1 – Қызылорда; 2 – Жосалы; 3 – Қазалы;

Облыстағы суармалы жерлердің топырағының мелиоративтік жағдайы көптеген бақылау нәтижелері бойынша, суармалы жерлерді пайдалану кезінде қарашіріктің және қоректену элементтері қорларының азаюын, топырақтың су-физикалық қасиеттерінің нашарлауын, топырақтың эрозияға ұшырауын, тұздану және сортаңдану процестерінің артқандығын, сондай-ақ топырақтың құнарлылығының айтарлықтай төмендегенін көрсетіп отыр.

Топырақтың жалпы тұздану процесі облыстың барлық аймағы бойынша таралған (2-сурет). Топырақтың түріне, оның су режиміне, агротехникалық шаралардың сақталуына, гидрогеологиялық және климаттық жағдайларға, сондай-ақ басқа да себептерге байланысты тұздану процесі әртүрлі қарқында жүріп отырған. Күріш алқабындағы дренаж

жүйелерінің мардымсыз жұмыс істеуі кезінде, екінші қайтара тұздану процесінің жүретіндігі байқалды [11].

Күрішті суарған кезде жерасты суларының суарылатын сулармен толығуы есебінен топырақ ерітіндісі сұйылып, топырақтағы тұз шоғырының және жерасты суларының жоғарғы қабаттарының минералдануы жүретіндігі байқалды. Соның себебінен облыс аумағының басым көпшілігі тұзданған. Төмендегі графикке қарап отырып аймақта тұзданбаған суармалы жердің қалмағанын байқауға болады.



2-сурет – Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы суармалы жерлердің тұздану деңгейі, %

Тұзданған жерлерде малазықтық дақылдарының бейімделу әлеуетін тиімді басқару мәселелері негізінен топырақты өңдеу әдістері мен тереңдігіне байланысты, өйткені олардың көмегімен су, ауа, жылу және қоректену режимдері қажетті бағытта реттеліп отырады, сонымен қатар оның биотикалық компоненттері - топырақ зооценозының құрамы мен белсенділігіне, микрофлорасына тығыз байланысты.

Өңдеу барысында оның құрылымы, ылғал сыйымдылығы және өсімдіктердің тамыр жүйесінің аймағына судың түсу жылдамдығы арқасында бұл қабатта тыңайтқыштарды қолдану процесі де өзгереді.

Өңдеудің барлық технологиясын саралау әдісіне айрықша көзқарас қажет, өйткені топырақтың түрлері мен топырақ жағдайындағы және климаттық жағдайлардағы айырмашылықтар барлық жүргізілетін әдістерге әсер етуі мүмкін. Тұзданған топырақтарды өңдеудің сараланған әдісі ерекше маңызды, өйткені сол қолданылатын әдістердің ішінде топырақты тереңдігіне байланысты өңдеу топыраққа тыңайтқыштарды енгізуге байланысты, ал қабат айналымына сәйкес дәстүрлі өңдеу әдістерін қолдану топырақтың егіс қабатының тұздылығының артуына алып келуі мүмкін.

Әдістемесі. Топырақ және суармалы судың химиялық құрамын анықтау арнайы зертханада жүргізілді. Сонымен қатар (рН), азот (N), аммоний мен нитрат азоты, сульфаттар (SO₄), хлоридтер (Cl) Ю.Ю.Лурье мен А.И.Рыбникова әдісі бойынша анықталды [12]. Кальций (Ca) мен магний (Mg) кешенді метрикалық әдіс бойынша, ал калий (K) мен натрий (Na) фотометрмен, оттегінің химиялық қажеттілігі (ОХК) бихромат әдісі бойынша анықталды.

Зерттеу жұмыстары Шиелі ауданына қарасты «Бидайкөл» (бұрынғы «Гигант») шаруашылық аймағында жүргізілді. Біз өңдеу әдістері мен тереңдігіне зерттеу жүргізген топырақтар, жоғары тұзды қабаттың орналасу деңгейіне сәйкес, яғни – сортаңданған. Бірінші жағдайда тұзды қабат 50 см тереңдікте, екінші жағдайда 30 см тереңдікте болды. Тәжірибе жүргізген учаскеде коллектор-кәріз жүйесі болмаған немесе істен шыққан. Суару қапталынан су құятын жолақтар бойымен жүргізілді (бір учаске – бір жолақ), жолақтардан (учаскелерден) суды шығару таяз (тереңдігі 40-50 см) кәріз бойымен жүргізілді.

Нәтижесі. Топырақты өңдеудің ең маңызды агрофизикалық қасиеті егістік қабатының белгілі бір тығыздығы мен құрылымына, құрамына, егістік қабатының қалыңдығына сәйкес өсімдіктердің өсуі мен өнімділігіне тәуелді дақылдарды таңдау болып табылады.

Қарқынды суармалы егіншілікте егістік қабатының қуаты мен оның көлемі маңызды рөл атқарады. Мұнда өсімдіктердің бүкіл тамыр жүйесінің 70-80% дамиды, оның құрамында негізгі

қоректік заттардың, су мен ауаның, барлық зоо мен микрофлораның қорлары бар, бұл топырақ құнарлылығын қалпына келтіруге ықпал етеді. Көптеген өсімдіктер үшін егістік қабатының ең қолайлы қалыңдығы 27-30 см. Бірақ барлық топырақтарда өңделген қабаттың мұндай тереңдігі бола бермейді. Оған себеп негізгі фактор – қарашірік қабатының қалыңдығы, ал сортаңданған топырақтарда тұзды қабаттың тереңдігі.

Дәл осы мәселе бойынша - жемшөп агроценоздары үшін ең қолайлы егістік қабатын жасау үшін Бидайкөл ауылшаруашылық аймағының сортаңданған топырағында (егістік қабатында зиянды тұздар 0,2% шамасында) топырақты өңдеудің оңтайлы әдістері бойынша жұмыстар жүргізілген болатын. Негізгі зерттеу объектісі – Қызылорда облысы, Шиелі ауданы, Бидайкөл (бұрынғы Гигант) ауылы. Яғни Жаңақорған – Шиелі суармалы массивіне қарасты Бидайкөл ауылшаруашылық аймағы.

Топырақ құрылымы егістік қабатының ең қолайлы құрылымын, сондай-ақ оның су, физика-механикалық және технологиялық қасиеттерін, су-гидрологиялық тұрақты шамаларын анықтайды. Солардың ішіндегі агрономиялық тұрғыдан алғанда, ең құндысы - 0,25-тен 10 мм-ге дейінгі ұсақ түйіршікті және түйіршікті құрылымдары.

Тәжірибе аймағында тәжірибе жүргізер алдында әлсіз сортаңданған топырақтың егістік қабатындағы осындай өлшемдегі көрсеткіштер 44,7-ден 45,7%-ға дейін болды. Жоңышқа (*Medicago sativa*) еккен үш жыл ішінде бұл көрсеткіш 60,2-64,5%-ға дейін, көпжылдық шөптесін өсімдікте (*Elytrigia*) – 63,9-65,5%-ға, еркекшөпте (*Agropyron*) – 62,2-65,2%-ға дейін өсті (1-кесте).

1-кесте - 2019-2020 ж.ж. аралығындағы топырақ тереңдігі бойынша өңдеу және топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты егістік қабатындағы (0-30 см) ұсақ түйіршікті және түйіршікті құрылым мөлшері, %

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістері	Тұздану дәрежесі	Бастапқы көрсеткіші	Жоңышқа (<i>Medicago sativa</i>)			Көпжылдық шөптесін өсімдік (<i>Elytrigia</i>)			Еркекшөп (<i>Agropyron</i>)			Қант құмайы (<i>Sorghum</i>)
			1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30 см жерді жырту, бақылау	1*	44,7	46,5	53,9	60,6	47,3	58,6	64,5	48,7	58,6	64,2	45,3
	2*	33,5	34,2	37,3	40,2	36,5	39,6	41,4	37,3	38,7	42,0	32,1
20 см жерді жырту	1	45,2	48,9	53,3	60,7	50,5	56,8	64,5	49,2	57,2	63,8	46,0
	2	33,2	35,2	39,8	46,7	38,0	42,4	47,8	36,7	41,5	47,9	34,6
20 см жерді қопсыту	1	46,1	48,5	52,0	60,2	48,2	56,7	63,9	47,7	56,9	62,2	46,2
	2	34,1	36,9	41,4	47,3	37,2	43,5	48,2	39,9	44,6	48,7	35,8
30 см жерді қопсыту	1	45,9	49,0	53,5	62,6	51,4	57,9	64,8	48,8	58,9	64,4	43,3
	2	34,6	37,6	41,5	48,8	36,6	40,7	49,7	38,7	43,8	49,2	35,5
20 см жерді жырту + топырақты 10 см тереңдету	1	45,7	51,1	54,2	64,5	52,3	58,8	65,5	49,3	59,2	65,2	45,9
	2	33,6	38,1	42,3	50,2	37,9	43,6	56,5	39,5	45,0	50,5	36,6

*1 – әлсіз тұзданған, *2 – қатты тұзданған

Қант құмайын (*Sorghum*) екенде топырақ құрылымында қатты өзгеріс байқалмады, яғни қант құмайын (*Sorghum*) себу алдындағы деңгейі (45,5-45,3%) сол қалпында болды. Мұндай тұрақтылықтың себебін өзара байланысты екі процестің жүруімен байланыстыруға болады: біріншіден, негізгі және егіс науқаны алдындағы топырақты өңдеу жұмыстарын есепке алмағанда (сабанды аршу жұмыстары, жерді жырту немесе қопсыту, топырақтың жоғарғы қабатын екі мәрте дискінің көмегімен қопсыту, топырақты күзгі тегістеу, ерте көктемдегі тырмалау жұмыстары, егіс кезінде және егіс алдында екі мәрте өңдеу) егістікті тыңайту және өнімді жинау жұмыстары кезінде өнім жинайтын машиналардың жұмысы, өңдеу жұмыстары әрқашан топырақтың оңтайлы ылғалдылығында жүргізілмейтіндіктен, топырақ шашырайды, оның құрылымы бұзылады. Топырақты өңдеу саны мен топырақ құрылымының көрсеткіштері арасындағы байланысты анықтайтын изогумус коэффициенттері бар. Осы коэффициенттерге сәйкес топырақты өңдеу санының артуымен топырақтың құрылымдық жағдайының нашарлауы бірге жүреді.

Екіншіден, топырақта өсімдіктердің тамыр жүйесінің әсерінен топырақ құрылымы қайта қалпына келеді.

Біздің жағдайда қант құмайын (*Sorghum*) екенде, зерттеулерге сәйкес бұл екі процесс өзара теңестірілді, өйткені топырақтың құрылымдық жағдайында айтарлықтай өзгерістер байқалмады. Көпжылдық шөптесін өсімдіктерді (*Elytrigia*) өсірген кезде жағдай басқаша болды. Олар соңғы екі жылда топырақты өңдеусіз үш жыл бойы өсірілді. Қант құмайымен (*Sorghum*) салыстырғанда көбірек тармақталған және айтарлықтай үлкен массасы бар шөптердің тамыр жүйесі топырақ құрылымын түзуде маңызды рөл атқарды.

Өсімдік жамылғысының әсері тамыр жүйесінің даму дәрежесіне байланысты екені белгілі, яғни тамыр жүйесі мықты көпжылдық шөптесін өсімдіктер (*Elytrigia*) бір жылдық шөптесін өсімдіктерге қарағанда топырақ құрылымның түзілу процесіне көбірек әсер етеді. Өсімдіктердің әсерінен топырақ құрылымының түзілу процесінің өзі келесі кезеңдерден тұрады: топырақ массасының өсімдіктің тамыр жүйесі арқылы құрылымдарға бөлінуі және олардың тамыр бөліктері мен органикалық қалдықтардың ыдырауы барысында қажетті шамаларға қанығуы.

Көптеген ғалымдар көпжылдық шөптердің топырақ құрылымын түзуде маңызды рөл атқаратынын айтқан, мұны біздің зерттеулеріміз де растап отыр: жоңышқаны (*Medicago sativa*) үш жыл өсіргеннен кейін қажетті тұрақты шамалар орташа есеппен 9,9% артты, ал көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*) пен еркекшөп (*Agropyron*) – сәйкесінше 19,1% және 18,5% құрады [13,14].

Бидайкөл ауылшаруашылық аймағының қатты сортаңданған топырағының егістік қабатындағы топырақ құрылымының қажетті тұрақты шамасы орташа есеппен 11,7%-ды құрайды. Көпжылдық шөптесін өсімдіктерді (*Elytrigia*) өсіру мұндағы топырақ құрылымын жақсартуға мүмкіндік береді: 0,25-10,0 мм түйіршіктегі үш жыл өскен жоңышқаның (*Medicago sativa*) көлемі 12,8%-ға, көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*) – 14,9%-ға, еркекшөп (*Agropyron*) – 13,9%-ға артып отыр. Осы мәліметтерге қарап отырып, көпжылдық шөптердің қатты тұзданған топырақтағы топырақ құрылымына әсері әлсіз тұзданған топыраққа қарағанда біршама төмен болатыны байқалды, бұл мұндай топырақтарда өсімдік тамыр жүйесінің салыстырмалы түрде әлсіз дамуымен байланысты.

Зерттеу кезінде топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістерінің топырақ құрылымының динамикасына қалай әсер еткеніне келетін болсақ, әлсіз тұзданған топырақта айтарлықтай айырмашылықтар байқалған жоқ, тек 30 см жерді жырту кезінде оның өсімінің айтарлықтай төмендегенін байқауға болады, бұл өсімдіктің тамыр жүйесінің жеткіліксіз дамуымен байланысты екені анық. Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістері кезінде агрономиялық құнды қажетті шамалар жоңышқада (*Medicago sativa*) басқа шөптесін өсімдіктерге қарағанда – 6,5-10,0%, көпжылдық шөптесін өсімдіктерде (*Elytrigia*)

– 6,4-9,1%, еркекшөпте (*Agropyron*) – 5,9-8,5%, қант құмайында (*Sorghum*) – 2,5-4,5% аз болды.

Сонымен, көпжылдық шөптер топырақ құрылымына оң әсер етіп, егістік қабатының әлсіз тұзданған топырақтарда 9,9-19,1%-ға, ал қатты тұзданған топырақтарда 12,8-14,9%-ға жақсаруына жағдай жасады. Қант құмайы (*Sorghum*) бұл көрсеткішке, сондай-ақ топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістеріне айтарлықтай әсер етпеді. Тек қатты тұзданған топырақтарда жерді терең жырту (30 см) кезінде қажетті тұрақты шамалардың саны басқа өңдеу нұсқаларына қарағанда, шөптесін өсімдіктерде (*Elytrigia*) 5,9-10,0%, қант құмайында (*Sorghum*) – 2,5-4,5% төмендеді.

Топырақ құрылымының маңызды сипаттамаларының бірі оның тығыздығы болып табылады. Табиғи күйдегі топырақтың белгілі бір түріне немесе типіне сәйкес бірқалыпты тығыздық және өсімдіктердің өсуіне, дамуына және топырақ микроорганизмдерінің белсенділігіне байланысты қолайлы жағдайлар түзілетін оңтайлы тығыздықты ажыратуға болады. Белгілі бір дақылға қажет оңтайлы және бірқалыпты тығыздық болмаған жағдайда, онда топырақты қосымша өңдеу қажет болады, егер бұл көрсеткіштердің арасындағы айырмашылық неғұрлым көп болса, соғұрлым оны тереңірек және қарқынды өңдеу қажет.

Біз зерттеулер жүргізген тәжірибе аймағында әлсіз тұзданған топырақтың егістік қабатының көлемдік массасы 1,28-1,30 г/см³, қатты тұзданған топырақтыкі – 1,37-1,47 г/см³ болды. Қатты тұзданған топырақтың жоғары тығыздығы, сондай-ақ оның құрылымы топырақ коллоидтарының қайтымды коагуляциясын тудыратын бір валентті К⁺ және Na⁺ катиондарының жоғары болуымен байланысты. Ал топырақтың құрылымы оның көлемдік массасының функцияларының бірі және оған кері тәуелді болып келеді.

Тәжірибе аймағында қант құмайын (*Sorghum*) жыл сайынғы өңдеу барысында әлсіз тұзданған топырақта 1,30-1,32 г/см³ және қатты тұзданған топырақта 1,38-1,41 г/см³ бірқалыпты тығыздық қалыптасты және дақылдың жоғары өнімділігі сақталды (2-кесте).

2-кесте - 2019-2020 ж.ж. аралығындағы тұздану дәрежесіне, топырақты өңдеу әдісіне, уақытына байланысты мал азықтық дақылдарды еккеннен кейінгі топырақ қабатындағы (0-30 см) топырақтың көлемдік массасы, г/см³

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістері	Тұздану дәрежесі	Бастапқы көрсеткіші	Қант құмайы (<i>Sorghum</i>)	Жоңышқа (<i>Medicago sativa</i>)			Көпжылдық шөптесін өсімдік (<i>Elytrigia</i>)			Еркекшөп (<i>Agropyron</i>)		
				1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл	1-ші жыл	2-ші жыл	3-ші жыл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30 см жерді жырту, бақылау	1*	1,29	1,30	1,22	1,30	1,35	1,24	1,28	1,35	1,24	1,29	1,35
	2*	1,37	1,40	1,30	1,35	1,42	1,29	1,35	1,41	1,29	1,38	1,42
20 см жерді жырту	1	1,30	1,31	1,23	1,31	1,36	1,24	1,29	1,34	1,23	1,28	1,34
	2	1,38	1,41	1,28	1,35	1,41	1,29	1,36	1,42	1,28	1,39	1,43
20 см жерді қопсыту	1	1,28	1,30	1,24	1,31	1,36	1,25	1,29	1,34	1,24	1,29	1,33
	2	1,40	1,41	1,29	1,34	1,40	1,30	1,35	1,42	1,29	1,38	1,44
30 см жерді қопсыту	1	1,28	1,30	1,24	1,29	1,34	1,25	1,30	1,35	1,24	1,30	1,35
	2	1,41	1,39	1,31	1,35	1,42	1,29	1,36	1,40	1,30	1,40	1,43
20 см жерді жырту + топырақты 10 см тереңдету	1	1,29	1,32	1,23	1,28	1,34	1,26	1,31	1,35	1,25	1,31	1,34
	2	1,40	1,38	1,30	1,35	1,43	1,28	1,36	1,40	1,29	1,38	1,44

*1 – әлсіз тұзданған, *2 – қатты тұзданған

Оның үстіне топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістері оның мәніне еш әсер еткен жоқ, ал вегетациялық кезеңнің соңына қарай көлемдік массасы сол күйінде (топырақты өңдеу жұмыстары басталғанға дейін) сақталды.

Көпжылдық шөптесін өсімдіктерде (*Elytrigia*) жағдай басқаша болды. Бірінші жылы топырақ тығыздығының бастапқы көрсеткішпен салыстырғанда біршама төмендеуі (0,05-0,07 г/см³) байқалды. Екінші жылдың аяғында ол бастапқы деңгейге жетіп, үшінші жылдың аяғында 0,03-0,06 г/см³ көтерілді. Тығыздықтың мұндай динамикасы топырақ тұздылығының әлсіз және қатты дәрежесінде бірдей болды.

Көпжылдық шөптесін өсімдіктерден (*Elytrigia*) кейінгі топырақ тығыздығының артуы орақ маусымы кезінде шөп ору техникалары мен көліктерінің әрекетіне байланысты. Сонымен қатар оған жылына 4-5 рет вегетативті суару да ықпал етеді.

Сондай-ақ, көпжылдық шөптердің мықты тамыр жүйесі, егер ол топырақтың тығыздалуына себеп болмаған жағдайда, өздігінен топырақтың жұмсаруына және оның көлемдік массасының төмендеуіне әсер ететінін ескеру қажет.

2-кестеде көрсетілген мәліметтер қарама-қарсы позицияда әрекет ететін екі фактордың өзара әсерінің нәтижесі болып табылады: яғни, біріншісі тамыр жүйесінің топырақты қопсыту қабілеті және екіншісі суармалы су және шөп ору техникалары мен көліктерінің топырақты тығыздаушы әрекеті.

Бұл айтылғандардың барлығы ғылыми зерттеулердің нәтижелерімен расталған. Сондықтан көпжылдық шөптесін өсімдіктерді жыртқаннан кейін топырақ құрылымы жағынан да, тығыздығы жағынан да жақсы көрсеткіштерге ие болады.

Талқылау. Агроекожүйедегі ауылшаруашылық дақылдарының экологиялық тұрақтылығы оның өнімділік көрсеткіші арқылы анықталатыны белгілі.

Жоғарыда айтқанымыздай әлсіз тұзданған топырақтарда 20-дан 30 см-ге дейін топырақ тереңдігі бойынша өңдеу арқылы топырақ тығыздығын, оның құрылымдық жағдайын жақсартуға және өсімдіктердің тамыр жүйесін арттыруға болады. Соған сәйкес өсімдіктердің ассимиляциялық бетінің ауданы, дақылдарының фотосинтездік әлеуеті (ДФӨ), фотосинтездің таза өнімділігі (ФТӨ) және фотосинтездік белсенді радиацияны (ФБР) пайдалану коэффициенті артады.

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістерінің ішінен қопсытумен салыстырғанда жерді жырту әдісі тиімдірек болды, яғни, ол өсімдіктердің фотосинтездік белсенділігін жақсартып, арамшөптердің саны мен массасын азайтуға, топырақта қоректік заттардың көбірек жиналуына мүмкіндік берді.

Жоғарыда аталған барлық топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістерінің ішінде ең жақсы көрсеткіштер 20 см жерді жырту және оған қосы топырақты тағы 10 см қосымша тереңдеткенде байқалды.

Тұзды қабат 20 см тереңдіктен басталатын қатты тұзданған сортаң топырақтарда топырақ құнарлылығының барлық көрсеткіштерінің нашарлауы байқалды, шөптердің тығыз шығуы айтарлықтай төмен болды, ол өз кезегінде дақылдардың фотосинтездік белсенділігіне кері әсер етті. Сонымен қатар, әлсіз тұзданған сортаң топырақтағы сияқты, жерді терең (30 см-ге дейін) қопсыту топырақтың құнарлылығына және өсімдік тіршілігіне оң әсер етіп, бірақ мұндай көрсеткіш жерді 20 см-ге жырту әдісінде ғана байқалды. Оны 30 см-ге дейін тереңдету топырақтың тығыздалуына, оның құрылымының нашарлауына, агрохимиялық көрсеткіштерге және айтарлықтай дәрежеде шөптердің қалың өсуіне, шөпті пайдаланудың барлық кезеңінде өсімдіктің қалың өсуіне, сондай-ақ фотосинтетикалық белсенділігінің төмендеуіне алып келді.

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістерінің және топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты дақылдардың өнімділігі бойынша әлсіз тұзданған сортаң топырақтарда жерді қопсыту тереңдігін 20 см-ден 30 см-ге дейін ұлғайтқанда көпжылдық шөптесін өсімдік

(*Elytrigia*), еркекшөп (*Agropyron*) және қант құмайының (*Sorghum*) өнімділігі орташа есеппен – 0,3-1,2 т/га аздап өскені байқалды (3-кесте).

3-кесте - 2019-2020 ж.ж. аралығындағы топырақ тереңдігі бойынша өңдеу және топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты мал азықтық дақылдарының өнімділігі, т/га

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістері	Тұздану дәрежесі	Жоңышқа (<i>Medicago sativa</i>)	Көпжылдық шөптесін өсімдік (<i>Elytrigia</i>)	Еркекшөп (<i>Agropyron</i>)	Қант құмайы (<i>Sorghum</i>)	Өңдеу бойынша орташа мөлшері	%
1	2	3	4	5	6	7	8
30 см жерді жырту, бақылау	1*	35,8	33,4	29,4	51,6	37,6	100,0
	2*	17,2	21,3	23,0	28,7	22,6	100,0
	әлсіз тұзданған топырақта, %	48,0	63,8	78,2	55,6	60,0	-
20 см жерді жырту	1	31,5	28,7	26,2	45,2	32,9	87,5
	2	19,4	24,1	24,8	32,2	25,1	111,1
	әлсіз тұзданған топырақта, %	61,6	84,0	94,6	71,2	76,4	-
20 см жерді қопсыту	1	28,7	27,0	23,5	41,0	30,0	79,9
	2	18,0	22,4	21,9	29,6	23,0	101,8
	әлсіз тұзданған топырақта, %	62,7	83,0	93,2	72,2	46,6	-
30 см жерді қопсыту	1	32,1	27,5	23,8	42,2	31,4	83,5
	2	18,3	22,8	22,0	30,1	23,3	103,1
	әлсіз тұзданған топырақта, %	57,0	82,9	92,4	71,3	74,2	-
20 см жерді жырту + топырақты 10 см тереңдету	1	36,5	33,3	30,9	50,9	37,9	108,1
	2	19,9	24,9	26,7	33,3	26,2	115,9
	әлсіз тұзданған топырақта, %	54,5	74,8	86,4	65,4	69,1	-
Дақылдар бойынша орташа мөлшері	1	32,9	30,0	26,8	46,2	34,0	-
	2	18,6	23,1	23,7	30,8	24,0	-
	әлсіз тұзданған топырақта, %	56,5	77,0	88,4	66,7	70,6	-

*1 – әлсіз тұзданған, *2 – қатты тұзданған

Ал жоңышқа екенде бұл әдісті қолдану оның өнімділігіне айтарлықтай әсер етті – 3,4 ц/га. Көріп отырғандарыңыздай, жоңышқа (*Medicago sativa*) сияқты тамыр жүйесі бар дақылдар талшықты тамыр жүйесі бар дақылдарға қарағанда егістік қабаты тереңдеген сайын жақсы өнім беретінін байқауға болады.

Барлық дақылдар үшін 30 см-ге дейін жерді тереңдетіп жырту кезінде өнімділігінде айтарлықтай айырмашылық болды. Олардың орташа өнімділігі 4,7 т/га (14,3%) өсті.

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістеріне келетін болсақ, қопсытуға қарағанда жерді жырту өнімділікті айтарлықтай арттырады: өңдеу тереңдігі 20 см болғанда – 2,9 т/га (9,7%), 30 см – 6,2 т/га (19,7%). 20 см жерді жыртқанда және 10 см топырақты қосымша тереңдеткен кезде 30 см жерді жыртқандағыдай мал азықтық дақылдардың жасыл массасының өнімі алынды.

Алынған мәліметтерге талдау жасай отырып, әлсіз тұзданған сортаң топырақтарда, кез-келген тереңдікте жерді қопсытумен салыстырғанда жерді жыртқан кезде шөптердің қалың өсуі, топырақтағы қоректік заттардың мөлшерінің жоғары болуы мал азықтық дақылдарының өнімділігінің айтарлықтай артуына әсер етті.

Қатты тұздаған сортаң топырақтарда барлық егілген дақылдардың өнімділігі орташа есеппен 29,4%-ға төмендеді, бірақ ол топырақты тереңдігі бойынша өңдеу әдістері бойынша жоңышқа (*Medicago sativa*) мен қант құмайында (*Sorghum*), орташа есеппен сәйкесінше, 43,5% және 33,3% пайызға төмендеді. Ал көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*) пен еркекшөптің (*Agropyron*) өнімділігі салыстырмалы түрде аз ғана – 23,0% және 11,6%-ға төмендеді.

Бұл көрсетілген зерттеулер аталған екі дақылдың қант құмайы және жоңышқамен (*Medicago sativa*) салыстырғанда тұзданған топырақтарда бейімделу мүмкіндігі жоғары екенін көрсетеді. Алайда, мұны өндіріс жағдайында пайдаланған кезде, егіс алдындағы өңдеу жұмыстары кезінде қабат айналымын 20 см-ден аспайтын тереңдікте пайдаланған жөн, ал қопсыту кезінде мұндай шектеулі тереңдік талап етілмейді.

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістерінің ішінде қатты тұзданған сортаң топырақтарда 20 см тереңдікте жерді жырту және бір мезгілде топырақ асты қабатын (10 см) қопсыту ең үлкен нәтиже көрсетті. Жем-шөп дақылдарының жасыл массасын жинау 30 см жерді жырту кезінде – 15,9%-ға, 20 және 30 см жерді қопсыту кезінде – 1,8-3,1%-ға, 20 см жерді жыртқанда – 11,1%-ға артты.

Бұл нұсқада жоғары өнімділікке салмағы бойынша өскіндердің саны мен ішінара аудан бірлігіне келетін өсімдіктер саны бойынша алынған көрсеткіштері кіреді (4-кесте). Яғни, 1 м² қатты тұзданған топырақтарда өскіндер саны: жоңышқада (*Medicago sativa*) – 982, көпжылдық шөптесін өсімдікте (*Elytrigia*) – 973, еркекшөпте (*Agropyron*) – 1092, қант құмайында (*Sorghum*) – 36, ал 20 см жерді қопсыту кезінде – тиісінше 65; 19; 30 және 2 өсінге аз, жерді жыртқан кезде – тиісінше 82; 42; 44 және 5 болды. Дәл осындай төмендеу көрсеткіштері топырақ тереңдігі бойынша өңдеудің басқа нұсқаларында да байқалды.

Осы тұздану дәрежесі әртүрлі топырақтардағы агроценоздардың өнімділігі (y) туралы мәліметтерді талдай отырып, олардың өсімдіктер жинақтаған тамыр массасы (x) арасында төмендегідей регрессия теңдеулерімен бейнеленген тікелей сәйкестік байланысы болатыны анықталды, оның ішінде дақылдар бойынша:

жоңышқа (*Medicago sativa*) – $y = 0,089x + 2,116$, $R^2 = 0,758$ болғанда

көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*) – $y = 4,090x - 0,322$, $R^2 = 0,984$ болғанда

еркекшөп (*Agropyron*) – $y = 6,737x - 25,357$, $R^2 = 0,964$ болғанда

қант құмайы (*Sorghum*) – $y = 2,574x + 41,725$, $R^2 = 0,970$ болғанда.

Ал қатты тұзданған топырақтарда бұл тәуелділіктер біршама өзгеше:

жоңышқа (*Medicago sativa*) – $y = 0,089x + 2,1162$, $R^2 = 0,758$ болғанда

көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*) – $y = 6,071x - 9,798$, $R^2 = 0,808$ болғанда

еркекшөп (*Agropyron*) – $y = 6,103x - 16,213$, $R^2 = 0,953$ болғанда

қант құмайы (*Sorghum*) – $y = 2,776x + 23,391$, $R^2 = 0,935$ болғанда.

Әлсіз тұзданған топырақтарда ФТӨ (x) арқылы дақылдардың өнімділігінің (y) жоғары түйіндік дәрежесі төмендегі теңдеулермен сипатталады:

жоңышқа (*Medicago sativa*) – $y = 5,031x - 4,812$, $R^2 = 0,987$ болғанда

көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*) – $y = 14,374x - 14,784$, $R^2 = 0,906$ болғанда

еркекшөп (*Agropyron*) – $y = 3,561x + 41,02$, $R^2 = 0,995$ болғанда

қант құмайы (*Sorghum*) – $y = 4,074x - 37,422$, $R^2 = 0,119$ болғанда.

4-кесте - 2019-2020 ж.ж. аралығындағы топырақ тереңдігі бойынша өңдеу және топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты мал азықтық дақылдарының өнімділік құрылымы

Топырақ тереңдігі бойынша өңдеу әдістері	Дақыл дар*	Қатты тұзданған топырақтарда				Әлсіз тұзданған топырақтарды			
		өсімдік саны, дана/м ²	өскіндердің саны, дана/м ²	10 өскіннің салмағы, г	биологиялық өнімділігі, т/га	өсімдік саны, дана/м ²	өскіндердің саны, дана/м ²	10 өскіннің салмағы, г	биологиялық өнімділігі, т/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30 см жерді жырту, бақылау	1	148	1528	24,6	37,6	19	900	21,1	19,0
	2	67	994	36,7	36,5	36	931	24,8	23,1
	3	75	895	35,2	31,5	39	1048	22,9	24,0
	4	38	51	105,2	53,8	9	31	95,3	30,0
20 см жерді жырту	1	128	1368	24,2	23,1	62	963	21,8	21,0
	2	66	1155	36,7	30,4	65	957	25,6	24,5
	3	70	815	35,6	29,0	67	1065	23,1	24,6
	4	37	44	92,2	47,7	22	35	96,6	34,2
20 см жерді копсыту	1	127	1296	23,3	30,2	62	915	21,3	19,5
	2	67	1072	36,3	29,5	66	954	26,2	25,0
	3	75	721	35,5	25,6	72	1062	24,2	25,7
	4	36	42	96,8	43,4	21	34	95,5	32,0
30 см жерді копсыту	1	126	1468	23,5	34,5	63	916	21,5	19,7
	2	64	1088	36,9	29,5	61	961	25,8	24,8
	3	76	740	35,4	26,2	73	1062	22,5	23,9
	4	38	46	95,9	44,1	20	32	95,0	30,9
20 см жерді жырту + топырақты 10 см тереңдету	1	136	1429	26,8	38,3	61	982	21,7	21,3
	2	72	960	37,4	35,9	70	973	26,3	25,6
	3	80	905	36,9	33,4	76	1092	26,0	28,4
	4	38	50	107,4	53,7	21	36	98,2	35,6

*1 – жоңышқа (*Medicago sativa*); 2 – көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*); 3 – еркекшөп (*Agropyron*); 4 – қант құмайы (*Sorghum*)

Ал қатты тұзданған топырақтарда:
 жоңышқа (*Medicago sativa*) – $y = 6,185x + 12,793$, $R^2 = 0,25$ болғанда
 көпжылдық шөптесін өсімдік (*Elytrigia*) – $y = 18,79x - 26,711$, $R^2 = 0,385$
 болғанда

еркекшөп (*Agropyron*) – $y = 12,08x + 12,387$, $R^2 = 0,920$ болғанда

қант құмайы (*Sorghum*) – $y = 3,2x + 25,15$, $R^2 = 0,885$ болғанда.

Осы тәуелділік теңдеулерін пайдалана отырып, агроценоздардың ФТӨ бойынша болжамды өнімін алдын ала есептеуге болады, ал өнімділік бойынша олардың топырақ құнарлылығына және оның органикалық заттармен байытылуына қалай әсер ететінін бағалауға болады. Бұл мәліметтерді топырақта гумустың және басқа да қоректік заттардың жиналуы үшін баланстық есептеулерде де қолдануға болады.

Қорытынды. Мал азықтық дақылдарының өнімділігінің ең жақсы көрсеткіштері жерді жырту кезінде және топырақты қосымша 10 см тереңдету кезінде байқалды. Сондықтан бұл топырақ тереңдігі бойынша өңдеудің нұсқасын тұзданған жерлерде қолдану керек, сондай-ақ топырақтағы органикалық заттардың жиналуы, топырақ құнарлылығын арттыру биологиялық әдістермен байланысты болуы керек.

Аталған дақылдардың әрқайсысының – қант құмайының (*Sorghum*), көпжылдық шөптесін өсімдіктердің (*Elytrigia*) және жоңышқаның (*Medicago sativa*) – бір-бірінен қоректік құндылығы жағынан белгілі бір артықшылықтары бар. Сондықтан нақты шаруашылықта осы дақылдармен егіс алқаптарының қажеттіліктерін қанағаттандырып немесе олардың бейімделу қабілетін барынша тиімді пайдалану үшін қажетті пропорцияда бірлескен дақылдарды қамтамасыз ететін құрылым жасаған абзалырақ болады.

Әдебиеттер

[1] **Шамсутдинов, З.Ш.** и др. Создание системы экологически дифференцированных сортов аридных кормовых растений для фитомелиорации пастбищных агроландшафтов - Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М.: Росинформагротех., - 2002. – С. 340-356.

[2] **Ануарбеков, К.К.** «Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы суармалы жерлердің су-тұз режимдері және оны реттеу жолдары» PhD доктор ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. ҚазҰАУ. – Алматы, 2014.

[3] **Ануарбеков, К.К.,** Зубаиров О.З., Нусипбеков М.Ж. Влияния орошения сточными водами на солевой состав и оценка загрязнения микроэлементами // ТОО «КазНИИВХ», Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве. Сборник научных трудов. Тараз, 2018. – Том 55, - 99-104 с.

[4] **Ионис, Ю.И.** и др. Проблемы аридного кормопроизводства и принципиальные подходы к их решению // Проблемы социально-экономического развития аридных территорий России / Тр. Прикасп. НИИ аридн. землед. – М.: РАСХН., - 2001. – Т. II. – С. 72-79

[5] **Shabbir A Shahid.,** Mohammad Zaman., Lee Heng. Guideline for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques. Book Open Access., 2018., pp 43-53

[6] **Muthuraman Yuvaraj.,** Kasiviswanathan Subash., Chandra Bose., E.Tawfik. Soil Moisture Importance. Book Open Access, 2021., pp 1-10

[7] **Vojegov, S.G.,** Dudchenko K.V. Modelling of salt composition of soils of rice crop rotations. Journal of Agrology., 2020, Volume 3, p.102-105

[8] **Volodymyr Pohrebennyk.,** Mykhailo Kulyk., Iryna Bihun. Evaluation of the Pollution Level of Surface and Waste Water. Journal of Ecological Engineering. July, 2020. 21(5):180-188

[9] **Drovovozova, T.I.,** Mariach S.A., Panenko N.N. Technical solutions for cleaning drainage water from irrigated areas. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Orlando, FL. 677, (2021)

[10] **Mohammadreza Gharibreza Hamidreza Masoumi.** Assessing the Quality of Surface Sediments in the Tajan River and Determining the Level of Ecological Pollution. Environment and Water Engineering. 27 November, 2020

[11] **Зубаиров, О.З.,** Ануарбеков К.К. Суармалы жерлерде топырақтың су-тұз режимдерін реттеу және мелиоративтік процестерді басқару. «Водное хозяйство Казахстана» научно-информационный журнал, Астана, №4 (54) июль-август, 2013. С.29-35

[12] **Лурье, Ю.Ю.,** Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. 4-е изд., перераб. и доп. – М. Химия, 1974.

[13] **Вальков, В.Ф.** Почвенная экология сельскохозяйственных растений. - М.: Агропромиздат, 1986.-208 с.

[14] **Жученко, А.А.** Адаптивное растениеводство. - Кишинев: Штинца, 1990.-432 с.

References

[1] **Shamsutdinov, Z.Sh. i dr.** Sozdanie sistemy` e`kologicheski differenczirovanny`kh sortov aridny`kh kormovy`kh rastenij dlya fitomelioraczii past`bishhny`kh agrolandshaftov - Adaptivnoe kormoproizvodstvo: problemy` i resheniya. – М.: Rosinformagrotekh., - 2002. – S. 340-356.

[2] **Anuarbekov, K.K.** «Sy`rdariya ozeni`ni`n tomengi` agy`sy`ndagy` sugarmaly` zherlerdi`n su-tuz rezhimderi` zhane ony` retteu zholdary`» PhD doktor gy`ly`mi darezhesi`n alu ushi`n dajy`ndalghan dissertacziya. QazUAU. – Almaty`, 2014.

- [3] **Anuarbekov, K.K.**, Zubairov O.Z., Nusipbekov M.Zh. Vliyaniya orosheniya stochny`mi vodami na solevoj sostav i ocenka zagryaznenii mikroelementami // TOO «KazNIIVKh», Nauchny`e issledovaniya v melioracii i vodnom khozyajstve. Sbornik nauchny`kh trudov. Taraz, 2018. – Tom 55, - 99-104 s.
- [4] **Ionis Yu.I. i dr.** Problemy` aridnogo kormoproizvodstva i principy`al`ny`e podkhody` k ikh resheniyu // Problemy` social`no-e`konomicheskogo razvitiya aridny`kh territorij Rossii / Tr. Prikasp. NII aridn. zemled. – M.: RASKhN., - 2001. – T. II. – S. 72-79
- [5] **Shabbir, A Shahid.**, Mohammad Zaman., Lee Heng. Guideline for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques. Book Open Access., 2018., pp 43-53
- [6] **Muthuraman Yuvaraj.**, Kasiviswanathan Subash., Chandra Bose., E.Tawfik. Soil Moisture Importance. Book Open Access., 2021., pp 1-10
- [7] **Vojevov, S.G.**, Dudchenko K.V. Modelling of salt composition of soils of rice crop rotations. Journal of Agrology., 2020, Volume 3, p.102-105
- [8] **Volodymyr, Pohrebennyk.**, Mykhailo Kulyk., Iryna Bihun. Evaluation of the Pollution Level of Surface and Waste Water. Journal of Ecological Engineering., July 2020. 21(5):180-188
- [9] **Drovovozova, T.I.**, Mariach S A., Panenko N.N. Technical solutions for cleaning drainage water from irrigated areas. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Orlando, FL. 677 (2021)
- [10] **Mohammadreza Gharibreza Hamidreza Masoumi.** Assessing the Quality of Surface Sediments in the Tajan River and Determining the Level of Ecological Pollution. Environment and Water Engineering. 27 November, 2020
- [11] **Zubairov, O.Z.**, Anuarbekov K.K. Surarmaly` zherlerde topy`rakty`n su-tyz rezhimderi`n retteu zhəne meliorativti`k proczesterdi` baskaru. «Vodnoe khozyajstvo Kazakhstana» nauchno-informacziorny`j zhurnal, Astana, #4 (54) iyul`-avgust, 2013. S.29-35
- [12] **Lur`e Yu.Yu.**, Ry`bnikova A.I. Khimicheskij analiz proizvodstvenny`kh stochny`kh vod. 4-e izd., pererab. i dop. – M. Khimiya, 1974.
- [13] **Val`kov, V.F.** Pochvennaya e`kologiya sel`skokhozyajstvenny`kh rastenij. – M.: Agropromizdat, 1986.-208 s.
- [14] **Zhuchenko, A.A.** Adaptivnoe rastenievodstvo. – Kishinev: Shtinncza, 1990. - 432 s.

ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ

Ануарбеков К.К., PhD
Абдибай А.М., PhD докторант
Куватова Г.М., PhD докторант

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

Аннотация. Проблема эффективного использования орошаемых земель в засушливых районах нижнего течения реки Сырдарья имеет большое значение, поскольку в этом регионе сосредоточено большинство всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в стране, общая площадь сельскохозяйственных угодий превышает 170 тыс.га (используемые), а население по последней переписи составляет более 800 тысяч человек. Кызылординская область – одна из областей Казахстана, занимающаяся выращиванием риса. В настоящее время под рисом возделывается около 75 тыс.га земли. В области из-за сильного засоления вышли из строя 33-35% орошаемых полей или около 65 тыс.га. Средняя засоленность составляет 4,562% (от массы сухой почвы) и этот показатель увеличивается с каждым годом. В результате регион не имеет возможности получать соответствующую продукцию.

По определению Ю.И.Иониса и др. экологическая сущность аридных территорий - это «царство экстремальных факторов», многие из которых, в том числе и засоленность, являются нерегулируемыми. Основным приемом создания продуктивных фитомелиорантов в этих условиях,

по их мнению, является подбор культур и сортов, толерантных к засолению и другим экстремумам, а также адаптация их к конкретным условиям среды.

Поэтому для решения этих задач в статье приведены изучение адаптационного потенциала кормовых культур на засоленных почвах, способы их обработки по глубине почвы, устойчивость кормовых культур к степени засоления, плодородие почвы после посева кормовых культур, показатели объемной массы почвы, а также урожайность кормовых культур методом обработки по глубине почвы и т.д.

Ключевые слова: засоление, орошаемое земледелие, галофиты, мезагалофиты, адаптивный потенциал, экосистем, кормовые культуры.

EVALUATION OF THE ADAPTIVE POTENTIAL OF FORAGE CROPS ON SALT SOILS

Anuarbekov K.K., PhD

Abdibay A.M., doctoral student

Kuvatova G.M., doctoral student

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

Annotation. The problem of efficient use of irrigated lands in the arid regions of the lower reaches of the Syrdarya River is of great importance, since this region contains the majority of all agricultural crops grown in the country, the total area of agricultural land exceeds 170 thousand hectares, and the population according to the last census is more than 800 thousand people. Kyzylorda region is the only region in Kazakhstan engaged in rice cultivation. Currently, about 75,000 ha are under rice cultivation. In the region, 33-35% of irrigated fields, or about 65,064 hectares, were out of order due to severe salinization. The average salinity is 4.562% and this figure is increasing every year. As a result, the region does not have the opportunity to receive significant productivity.

According to the definition of Yu.I. Ionis et al., the ecological essence of arid territories is “the realm of extreme factors”, many of which, including salinity, are unregulated. The main method for creating productive phytomeliorants under these conditions, they believe, is the selection of crops and varieties that are tolerant to salinity and other extremes, as well as their adaptation to specific environmental conditions.

Therefore, to solve these problems, the article presents the study of the adaptive potential of fodder crops on saline soils, methods for their processing by soil depth, the resistance of fodder crops to the degree of salinity, soil fertility after sowing fodder crops, indicators of soil volumetric mass, as well as after processing methods by depth. soil productivity of fodder crops, etc.

Key words: salinization, irrigated agriculture, halophytes, mesahalophytes, adaptive potential, ecosystems, fodder crops.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОТХОДА ФОСФОГИПСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Сенников М.Н.¹, доктор технических наук, профессор
Sennikov_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4944-2128>

Омарова Г.Е.¹, доктор технических наук, доцент
Galiyaomar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7776-6600>

Турсунбаев Х.И.¹, старший преподаватель-исследователь
khambar2016@yandex.ru, <https://orcid.org/orcid0000-0003-0671-8307>

Шаянбекова Б.Р.², кандидат технических наук, доцент
shbakhyt_67@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0399-6387>

Омаров К.А.², кандидат географических наук, профессор
kaliom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3128-8206>

¹Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, г.Тараз, Республика Казахстан,

²Кызылординский университет им.Коркыт-Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан.

Аннотация. В статье приведены основные этапы технологических процессов использования химических мелиорантов - фосфогипса для повышения плодородия сероземных почв на землях аридного региона Казахстана.

Существующие технологии орошения не всегда отвечают современным требованиям, поэтому в условиях нарастающего прогноза острого дефицита водных ресурсов требует внедрения новых методов для повышения плодородия почвы путем проведения агро-мелиоративных мероприятий. На деградированных и солонцовых почвах были внедрены различные дозы химмелиорантов и в полевых экспериментальных условиях определены оптимальные варианты восстановления плодородия почв.

В этой связи для улучшения состояния и снижения засоленности сероземных почв разработана технология внесения фосфогипса совместно с другими необходимыми мелиоративными мероприятиями, которые позволяют не только улучшить физические, химические, биологические свойства почв, но и повышение урожайности рекомендуемых сельскохозяйственных культур.

Использование оптимальной технологии внесения фосфогипса с дозированными нормами позволяет улучшить свойства почв путем дополнительной подкормки на деградированных почвах орошаемых земель юга республики и экологическую ситуацию региона.

Ключевые слова: Мелиорация, фосфогипс, деградированные солонцовые почвы, утилизация, агроландшафт.

Введение. В очередном послании к народу Казахстана Президентом Республики отметил о восстановлении плодородности деградированных и засоренных орошаемых земель с доведением площади используемых земель до 3,0 млн. гектаров. Однако, для увеличения объема продовольственной продукции необходимо рационально и рентабельно использовать имеющиеся земельные ресурсы. В настоящее время с резким изменением климата целом по республике около 33 млн гектар подвержены к деградации земель с интенсивным засолением почвы с образованием солончаковых пустынных регионов на юге и юго-востоке республики. В настоящее время из общей площади орошаемых земель южного региона Казахстана около 30% подверглись к засолению, осолонцеванию и потерям запасов питательных веществ. Такие создавшиеся антропогенные и экологические состояния земель требует изыскать дополнительные возможности и мероприятия рационального использования резервов природных ресурсов, совершенствовать существующие методы с необходимыми технологическими решениями для повышения плодородия земель [1-3].

В современных условиях, когда остро стоит вопрос об обеспеченности земель водными ресурсами решение данной проблемы возможно при использовании водосберегающих технологий с правильным проведением агрономических мероприятий.

Исходя из этого, наряду с водными ресурсами важнейшими мировыми проблемами также является загрязнение окружающей среды. На территории Жамбылской области накопилось большое количество отходов химической промышленности под видом фосфогипса, которая требует ее утилизации [1-3]. Из результатов исследований многочисленных ученых и исследователей этих отходов химической промышленности – фосфогипса, его можно использовать в качестве удобрения для различных видов сероземных почв, позволяющее улучшить физико-химическое состояние с повышением плодородности их [4, 5]. При внесении фосфогипса в почву увеличивается порозность [5], снижается степень засоленности почвы [6]. Также, увеличивается скорость впитывания воды почвой на 30–35 % и снижается испарение поливной воды [7]. Следует отметить, что внесение фосфогипса в качестве удобрения в 25 раз дешевле обходится по сравнению с концентрированными удобрениями, т. е. мы в два раза больше получаем эффект от его применения, это во-первых, утилизацию отхода (использование до 16 тонн/га) и использование его в качестве удобрения для деградированных сероземных почв земель южного региона РК.

Процесс повышения продуктивности и устойчивости почв требует совершенствования и внедрения синтеза природоподобных технологий с использованием оптимальных вариантов с необходимыми техническими решениями.

Мы знаем, что почвенная среда это динамическая среда, эволюционируемая при изменении условий развития растений путем дополнительного питания растений, внесения удобрений, климатические флуктуации и влияние антропогенных воздействий на повышение урожайности сельскохозяйственных культур путем коррекции свойств почв, т.е. проведения химической мелиорации.

Для решения задачи биологического разнообразия в природе необходимо учесть особенности свойств почв, которая не всегда соответствует требованиям агротехники и требует проведения дополнительных агрономических мероприятий с использованием ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур [7].

Многие ученые в своих научных работах отмечали, что предлагаемые агротехнические работы должны решать задачи не только питания растений, но и в строгой взаимосвязи с особенностями окружающей среды [8] и создание благоприятных условий агроландшафта [3]. В этой связи, в научных работах отмечены пути использования фосфоросодержащих отходов из хвостохранилищ [4, 5].

О существующих ситуациях и мероприятиях используемых по утилизации отходов химической промышленности – фосфогипса были отмечены в работах ученых ближнего и дальнего зарубежья [4-7, 9].

В этой связи, в научных работах отмечены пути использования фосфоросодержащих отходов из хвостохранилищ [4, 5]. В сложившихся условиях для решения поставленного вопроса требует переосмысления существующих подходов и технических решений для ее реализации. Проведение мероприятий по коренному улучшению засоленных, солонцеватых, песчаных земель требует внедрения комплекса оптимальных противоэрозионных мероприятий и рекультивацию нарушенных земель.

Актуальность темы. Существующие антропогенные и экологические ситуации требуют проведения новых отвечающим всем необходимым требованиям агротехнических мероприятий для рационального использования и совершенствования методов восстановления и повышения плодородия деградированных земель [3]. Из этого следует, что при этом можно рекомендовать широкое использование оптимальной

технологии отвечающим всем экономическим, технологическим и экологическим требованиям.

В настоящее время промышленный отход - фосфогипс накоплен в объеме до 11 млн. тонн на свалках предприятия ТОО «Казфосфат». Имеются научные исследования и разработаны методы восстановления физико-химических свойств деградированных почв с использованием фосфогипса. Но, данный вопрос требует проведения дополнительных научных исследований и разработок по повышению плодородности сероземных почв юга республики. Рассматриваемый вопрос еще не до конца изучен и требует проведения дополнительных исследований.

Методы и условия исследований. Принципиальным отличием и особенностью данного исследования является комплексный подход решения вопроса и внедрения технологии внесения фосфогипса на солонцовых почвах орошаемых земель. Для улучшения состояния деградированных солонцовых земель и улучшения окружающей среды южного региона республики была предусмотрена технология внесения оптимальной дозы фосфогипса. Для этого были использованы несколько вариантов внесения и определения свойств почвенных процессов путем регулирования физико-химических свойств и питательных режимов при внесении различных доз фосфогипса.

Экспериментальные полевые исследования будут выполняться в соответствии с действующими нормативными документами и утвержденными методами и методиками, нормами и правилами технологической и экологической безопасности с наиболее эффективными и приемлимыми методами, как: оценка эффективности применения фосфогипса с точки зрения производственной (урожайность, использование земель и т.д.) или агроэкологической (плодородие почв, изменение агроландшафтов) особенности, будет дана экономическая оценка адаптированных систем земледелия (в частности в Жамбылской области), влияние различных доз фосфогипса на водно-физические и физико-химические свойства солонцовых почв, научно-обоснованные, эколого-мелиоративные приемы регулирования плодородия орошаемых почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Полевые исследования проводились на опытных участках, где были установлены оптимальные нормы внесения фосфогипса на солонцовых сероземных почвах и будут осуществляться по следующим вариантам с использованием необходимой методологии определения основных показателей изменения свойств деградированных почв по следующим вариантам [6]:

- без применения фосфогипса (контроль);
- с внесением фосфогипса (нормой 2 тн/га);
- с внесением фосфогипса (нормой 4 тн/га);
- с внесением фосфогипса (нормой 6 тн/га).

Результаты исследований. В Казахстане имеются значительные площади [солонцовых почв](#), при возделывании технических, кормовых, овощных и [других сельскохозяйственных культур](#) на орошаемых землях аридных регионов республики рекомендуется использовать химическую мелиорацию. В этой связи, для использования отходов химической промышленности - побочного продукта производства фосфорной кислоты около 92% гипса неиспользованы, а использована лишь 2,0 % фосфогипса. Из этого следует, что у нас имеются в достаточном количестве необходимые запасы данного химического мелиоранта.

Для достижения поставленной цели в аграрном секторе предложено использовать способ гипсования деградированных почв для снижения щелочность почвы, плодородности земли с применением фосфогипса согласно стандарта СТ РК 2208-2012 в качестве источника кальция и фосфора.

В процессе эксперимента были предложены пути оптимального использования фосфогипса для сельскохозяйственного производства. Предложена экологически обоснованная технология внесения фосфогипса по рассматриваемым вариантам, которая позволяет обеспечивать улучшение водно-физических, агрохимических свойств почв, повышение их плодородия и урожайности возделываемых культур. Экономически обоснованы и предложены ресурсосберегающие и высокоэффективные приемы сохранения почвенного плодородия и приемы снижения негативных почвенных процессов, возникающие в процессе орошения.

В процессе проведения опытов, полученные результаты свидетельствуют о повышении эффективности при внесении фосфогипса с различными дозами, который повышает уровень Са и улучшает обеспеченность растениями необходимой серой [5].

В составе вносимого в почву фосфогипса как удобрения присутствуют кальций и фосфор, которая увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур. Вносимый в почву фосфогипс не требует дополнительной очистки, так как фосфор, который в нем содержится легко усваивается растениями.

При определении норм внесения биомелиорантов на слитных почвах на глубину 30 – 35 см и более, с повышенным содержанием магния, можно использовать зависимость Н.А.6 Антипова-Каратаева [8]:

$$N=0.08(Mg-0.3E)*h*d, \quad (1)$$

где N – норма фосфогипса, т/га;

Mg – обменный магний в мг-экв на 100 г почвы;

E – емкость обмена в мг-экв на 100 г почвы;

h – мощность мелиорируемого слоя, см;

d – объемная масса почвы, г/см³.

По полученным данным полевых опытов можно сделать следующие выводы, что при образовании глыбистой структуры и при междурядной обработке почв указывает на необходимость внесения фосфогипса в пределах 3-5 т/га, этот процесс повторяется через каждые три года. Продуктивность мелиорируемых почв восстанавливается при использовании многолетних трав и бобовых культур.

На основе расчетов были определены основные показатели окупаемости, определены и обоснованы затраты используемые на [мелиоративные мероприятия. На засоленных и солонцовых](#) почвах в зависимости от расположения зон аридных регионов и применяемых мелиоративных мероприятий окупаются в пределах двух, трех лет.

На исследуемом опытном участке получены показатели характеристики почвы (рис.1, табл.1), при котором мощность гумусового слоя составил 25-37 см, содержание гумуса изменился в пределах 0,35%, а на глубине 150 см этот показатель уменьшился до 0,2%, общий азот изменился в пределах 0,15-0,178%, валовый фосфор до 0,29%, подвижный изменялся в пределах 20-22 мг/кг почвы, валовый калий изменился 1,5-2,0%, рН варировался в пределах 4,8-6,0. В почве содержание физической глины изменился в пределах 70-75%, плотность верхнего горизонта почвы в среднем 1,42 г/см³, удельная масса твердой фазы почвы составил 2,62 г/см³, порозность изменился в пределах 40-50%, содержание физической глины (менее < 0,01 мм) в пахотном слое достигло 65,9%; содержание ила изменился до 22,8%; объема песка достиг до 10,3%. На основе полученных расчетных данных можно сказать, что распределение фракций по профилю равномерное. Верхний слой почвы подвержен процессу дегумификации и уменьшению гумусового горизонта.

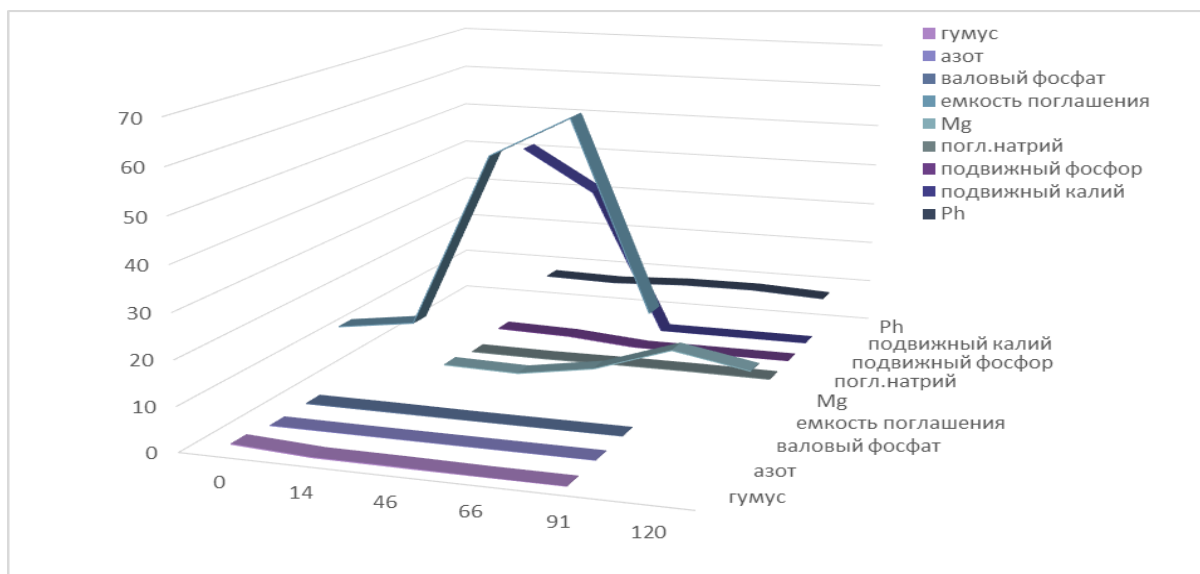


Рисунок 1 – Показатели результатов анализа образцов почвы исследуемого участка

Таблица 1 – Результаты анализа водной вытяжки

№	Глубина взятия образцов в см	Ед. Изм.	Общая HCO ₃	Cl ⁻	NO ₄ ⁻	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	Сухой остаток в %
23	0-14	мг-экв	0,40	0,28	4,82	3,70	0,50	0,62	-	0,355
		%%	0,024	0,010	0,207	0,074	0,006	0,014	-	
	14-44	мг-экв	0,36	0,68	8,72	7,0	1,20	0,85	-	0,638
		%%	0,022	0,024	0,418	0,140	0,015	0,019	-	
	46-66	мг-экв	0,28	2,0	21,6	12,20	5,20	5,10	-	1,445
		%%	0,017	0,071	1,037	0,244	0,064	0,012	-	
	66-91	мг-экв	0,24	1,52	17,08	12,20	3,10	2,20	-	1,221
		%%	0,015	0,054	0,82	0,244	0,038	0,050	-	
	91-120	мг-экв	0,24	0,84	8,36	5,50	1,50	1,80	-	0,615
		%%	0,015	0,030	0,401	0,018	0,018	0,041	-	

При проведении опытов на слабо и среднесолонцеватых сероземных почвах применяются гипсование различными дозами фосфогипса этапам при проведении посева комбинированными сеялками, где фосфогипс смешивают с семенами [7].

На опытах были определены действие фосфогипса, где активно проявляется во влажной почве. На основе опытов выявлено, что лучшим местом для него в севообороте считается чистый пар и пропашные культуры, а в севооборотах с многолетними травами и бобовыми и поле отводимое под посеvy многолетних трав. Последовательность проведения опытов необходимо начать с внесения фосфогипса дозой рассчитанную для не солонцеватой почвы, после в такой же последовательности и с такой же нормой вносятся для участков с пятнами солонцов. Если площадь залегания пятен наблюдается более 50% земельных угодий, тогда норму фосфогипса дают сразу на всю возделываемую площадь. Нормы, вносимые фосфогипса связаны с глубиной залегания солонцового горизонта. В солонцеватых сероземных почвах всю норму фосфогипса вносят при проведении вспашки. А на мелких столбчатых или корковых солонцовых почвах в начале половину нормы фосфогипса используют при проведении вспашки, а другую половину при проведении культивации. На глубоко столбчатых солонцовых почвах три четверти фосфогипса вначале вносят под вспашку, а оставшую четверть при проведении культивации. Для лучшего

перемешивания фосфогипса с почвой запашку его в почву проводят плугами без предплужников. От содержания натрия в почве делятся на следующие группы: несолонцоватые (содержание Na не более 3-5% емкости поглощения), слабосолонцеватые (5-10%), солонцеватые (10-20%), солонцы (более 20%). Для внесения фосфогипса в начале вывозят в поле за день до его вспашки. Агротехнические требования к внесению фосфогипса такие же, как и к внесению известковых материалов. Внесение фосфогипса, относящегося к слабопыляющему-мелиоранту, которая производится кузовными разбрасывателями с центробежными рабочими органами, т.е. тракторными прицепами-разбрасывателями РУМ-8 и 1РМГ-4. При этом, наблюдается рост урожайности сельскохозяйственных культур связан с увеличением потребления питательных веществ растениями из почвы и возможным разрушением гумуса. В связи с этим, вносимая доза удобрения должна быть направлена на получение планируемой урожайности при обеспечении бездефицитного баланса содержания гумуса и питательных веществ в почве. Для поддержания и обеспечения бездефицитного баланса гумуса в земледелии при стандартной влажности следует ежегодно вносить на супесчаных дерново-подзолистых почвах в среднем на 1 га пашни 12-15 т, а на суглинистых почвах до 10 т.

Скорость минерализации органических материалов в почве зависит в основном от соотношения углерода к азоту, если это соотношение будет превышает 20 на 1, тогда микроорганизмы будут бурно развиваться, при котором часть азота закрепляется в своих клетках. Но, а если когда это соотношение будет ниже 20 на 1, то в результате жизнедеятельности почвенных микроорганизмов органический азот будет высвобождается в виде аммиака, т.е. в усвояемой для растения форме. При этом наблюдаются высокие прибавки урожая возделываемых сельскохозяйственных культур в год их внесения. На слабосолонцеватых почвах использование способа гипсования для деградированных почв позволяет снизить щелочность почвы и повышение плодородности земли. Предложенный вариант внесения мелиорантов позволяет снизить потери азота и органического вещества до 40%. Этот способ является энергоэкономичным, который позволяет улучшить физико-химические и биологические свойства почвы и способствует повышению урожая сельскохозяйственных культур.

Обеспечение необходимого количества фосфогипса и входящие в его состав катионы кальция, калия стимулируют нормальное развитие самого процесса фотосинтеза, когда усиливаем отток углеводов происходит повышение биосинтеза белков из аминокислот в другие процессы. Обеспечение достаточным количеством кальция и калия растением позволяет лучше удерживать воду и легче перенести кратковременные засухи. Накопление углеводов в растениях при такой подкормке повышается урожайность. Улучшение качество урожая таким способом позволяет усилить стойкость сельскохозяйственных культур к заморозкам [10].

Отсутствие санитарно-показательных микроорганизмов, достаточно большие значения агрономически полезной микрофлоры, высокое содержание NPK, повышенное содержание гуминовых кислот приводит к вторичному засолению почв. Поэтому, перед внесением необходимо проводить лабораторный анализ пробы для определения содержания металлов таких как алюминий, фтор, магний и марганец. Для нужд сельского хозяйства фосфогипс отгружают из отвалов, при котором влажность фосфогипса в отвале составляет 12-16%, этот фосфогипс может быть поставлен для пользования в качестве второго сорта, а ее влажность можно снизить путем перелопачивания при загрузке и выветривания на открытых площадках.

Выводы и обсуждение результатов. При проведении опытов различными вариантами (участки без фосфогипса и участки с внесенными различными дозами фосфогипса) внесения фосфогипса повышается равномерность увлажнения почвы, снижается технологические потери воды на испарение и сброс с орошаемых земель в 2 раза,

обеспечивается равномерное развитие растений, при этом были получены следующие результаты: урожайность зеленой массы люцерны оказалась больше на 3,9–7,2 т/га, что составляет и изменяется в пределах от 40 до 80%, а доля получаемого сена люцерны изменялся в пределах 1,00–1,88 т/га или же составит 35–65 %. При сравнении различных опытных вариантов хорошие показатели урожайности показали при внесении удобрения в виде фосфогипса в количестве 6 т/га. Повышение концентрации P_2O_5 в верхнем слое почвы за счет внесения фосфогипса способствует усилению ферментативной активности почвы.

Применение фосфогипса в качестве химических мелиорантов способствует улучшению физико-механических свойств засоленных и солонцовых сероземных почв, структурности почвы и урожайности. При этом, увеличивается содержание устойчивых биологически ценных микроагрегатов или гумуса на 59,0–82,2%, повышается водоустойчивость, улучшается ее влагоемкость, структура и способствует поддержанию влаги в почве, повышается ее пористость на 20% и в целом, улучшаются условия развития растений в зоне корневой системы.

Эффективность внесения фосфогипса оценивалась для снижения концентрации магния в почвенном поглощающем комплексе и содержанию мобильных форм фосфора. В исходных условиях содержание Са и Mg в почвенном поглощающем комплексе было 54-68 % и 30-43 %, соответственно. Внесение фосфогипса способствовало увеличению содержания Са на 5-12% и снижению содержания Mg на 5-12% от исходной концентрации;

Запасы мобильных форм фосфора в почве повысились на 8-15 мг/кг. Такое улучшение в структуре почвы, воздушном режиме и фосфорном питании способствовало лучшему росту и развитию хлопчатника, а также повышению урожая в среднем с 1,4 – 1,5 т/га до 2,5 - 3,0 т/га.

Экономическая оценка технологии внесения фосфогипса позволила повысить доход на 300-500 долларов с гектара.

Опыт выращивания пропашных культур на слитных почвах показал, что применение фосфогипса повышает эффективность использования воды. При поливах через борозду объемы впитавшейся воды колебались от 350 до 600 м³/га в сутки, а после внесения 2,5 - 4,5 т/га фосфогипса возрастали до 600-900 м³/га сутки.

Литература

[1] Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. 1 сентября 2022 г. Астана.

[2] Особенности природно-климатических условий предгорной зоны Жамбылской области. Управление предпринимательства и индустриально-инновационного развития акимата Жамбылской области. Общая информация, 2014г. dppzhambyl.gov.kz/city/general-information.php.

[3] **Турсунбаев, Х.И.**, Хожанов Н.Н. и др. Разработка интенсивной технологии возделывания слаборастущих фруктовых деревьев в сероземных почвах Жамбылской области // Вестник науки и образования. – Москва, 2017. - № 3(27).

[4] **Шамаль, Н.В.** «Фосфогипс - побочный продукт химической промышленности. Нет плохих отходов - есть несовершенная технология». Институт радиобиологии НАН Беларуси, 2018.

[5] **Жиленко, С.**, Аканова Н., Винничек Л. Агроэкономическая эффективность применения новых форм удобрений на основе фосфогипса в посевах кукурузы. Научное обеспечение и управление агропромышленным комплексом. Сборник №2, 2016 г. г. Пенза.

[6] **Пономарева, Ю.В.** Влияние фосфогипса на свойства почвы прорастание семян озимой пшеницы / Пономарева Ю.В., Белюченко И.С. // Экологические проблемы Кубани, — 2005. — № 27. — С. 184–192.

[7] **Белюченко, И.С.**, Добрыднев Е.П., Муравьев Е.И Перспективы использования фосфогипса в сельском хозяйстве // Экологический вестник Северного Кавказа, 2008а. — Т. 4. — No1. — С. 31–39;

[8] **Барсегян, А.Г.**, Гендугов В.М., Глазунов Г.П., Горбатов В.С. и др. Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель / Шоба С.А., Яковлев А.С., Рыбальский Н.Г. (ред.). Москва, 2013.

[9] **Шильников, И.А.**, Фирсов С.А., Аканова Н.И. Эффективность применения отходов промышленности в качестве химических мелиорантов // Экологические проблемы человечества. – М.: РГАЗУ, 2009. – С. 100–108.

[10] **Турсунбаев, Х.И.**, Хожанов Н.Н., Хожанова Г.Н. «Способ получения биомелиоранта с использованием навоза, фосфогипса и верблюжьей колючки». патент №5316 от 16.10.2020 г..

[11] **Khozhanov, N.**, Tursunbaev K, Masatbayev M, Nurabayev D, Assis PS. Empirical relationships of humus formation in soils in the arid zone of Kazakhstan. Индия, 2019 г. ART.

[12] **Khozhanov, N.N.**, Seitkaziev A.S., Tursunbaev Kh. I. Energy of intensive farming system Publishing house "Problems of Science" Journal of Science and Education, 36, 2019г.

[13] **Khozhanov, N.N.**, Masatbaev M.K., Abdeshev K.B., Elyubayev S.Z., Tursunbaev Kh.I. Energy Concept for the Development of the Agriculture System // News of Gorsky State Agrarian University., 2018 N 55 (Part 1). P. 20-26.

[14] **Campos, A.M.** Khozhanov.N., Assis P.S., Tursunbaev Kh., Masatbaev M.. Ecjnmic and enriromental analyses of biomass torrefaction for injection as pulverized material in blast furnaces. Metallurgy and materiels. OurePreto. Brazil., 2021.p.471- 482.

References:

[1] The strategy "Kazakhstan-2050" is a new political course of the established state. Astana, 2012. – 28.

[2] Features of natural and climatic conditions of the foothill zone of Zhambyl region. Department of Entrepreneurship and Industrial and Innovative Development of the Akimat of Zhambyl region. General information, 2014. dppzhambyl.gov.kz/city/general-information.php

[3] **Tursunbaev, H.I.**, Khozhanov N.N. et al. Development of intensive technology of cultivation of low-growing fruit trees in gray-earth soils of Zhambyl region // Bulletin of Science and Education. - Moscow, 2017. - № 3(27).

[4] **Shamal, N.V.** Institute of Radiobiology of the National Academy of Sciences of Belarus "Phosphogypsum is a by—product of the chemical industry. There is no bad waste — there is an imperfect technology.", 2018.

[5] **Zhilenko, S.**, Akanova N., Vinnichek L. Agroeconomical efficiency of application of new forms of fertilizers based on phosphogypsum in corn crops. Scientific support and management of the agro-industrial complex. Collection N.2,2016, Penza.

[6] **Ponomareva, Yu.V.** Influence of phosphogypsum on soil properties germination of winter wheat seeds / Ponomareva Yu.V., Belyuchenko I.S. // Ecological problems of Kuban, — 2005. — No. 27. — pp. 184-192.

[7] **Belyuchenko, I.S.**, Dobrydnev E.P., Muravyev E. And Prospects for the use of phosphogypsum in agriculture // Ecological Bulletin of the North Caucasus, 2008 a. — Vol. 4. — No1. — pp. 31-39;

[8] **Barseghyan, A.G.**, Gendugov V.M., Glazunov G.P., Gorbatov V.S. and others. Ecological rationing and quality management of soils and lands / S.A. Shoba, A.S. Yakovlev, N.G.Rybalsky (ed.). Moscow, 2013.

[9] **Shilnikov, I.A.**, Firsov S.A., Akanova N. And The effectiveness of the use of industrial waste as chemical meliorants // Ecological problems of mankind. — М.: RGAZU, 2009. — p. 100-108.

[10] **Tursunbaev, Kh.I.**, Khozhanov N.N., Khozhanova G.N. "Method of obtaining a biomeliorant using manure, phosphogypsum and camel thorn". patent No. 5316 dated 16.10.2020

[11] **Kozhanov, N.K.** Tursunbayev, M. Masatbayev, D. Nurabayev, P.S. Assis. Empirical interrelations of humus formation in the soils of the arid zone of Kazakhstan. India, 2019 ART.

[12] **Khozainov, N.N.** Seitkaziev A.S., Tursunbayev. Kh.I. Energy of intensive agriculture system Publishing House "Problems of Science" Journal of Science and Education, 36., 2019

[13] **Kozhanov, N.N.**, Masatbayev M.K., Abishev K.B., Elyubaev S.Z., Tursunbayev.I. Energy concept of agricultural system development // News of the Gorsky State Agrarian University., 2018 N 55 (part 1). pp. 20-26.

[14] Campos, A.M.A, Khozhanov.N., Assis P.S., Tursunbaev Kh., Masatbaev M.. Ecjnjmic and enriromental analyses of biomass torrefaction for injection as pulverized material in blast furnaces. Metallurgy and materiels. OurePreto. Brazil., 2021.p.471- 482.

ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ӨНДІРІСТІК ҚАЛДЫҚТАР ФОСФОГИПСТІ ҚОЛДАНУЫН НЕГІЗДЕУ

Сенников М.Н.¹, техника ғылымдарының докторы, профессор
Омарова Г. Е.¹, техника ғылымдарының докторы, доцент
ТурсунбаевХ.И.¹, аға оқытушы, оқытушы-зерттеуші
Шаянбекова Б. Р.², техника ғылымдарының кандидаты, доцент
Омаров Қ.Ә.², география ғылымдарының кандидаты, доцент

¹ М. Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан Республикасы,

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

Андатпа. Мақалада Қазақстанның құрғақ өңірлерінде орналасқан жерлеріндегі сұр топырақтардың құнарлығын арттыру мақсатында химиялық мелиоранттар – фосфогипсті пайдаланудың технологиялық процестерінің негізгі кезеңдері қарастырылған.

Қазіргі кезде қолданылып жүрген суғару технологиялары барлық заманауи талаптарға сай келе бермейді, сондықтан болжанған су ресурстарының өткір тапшылығы артуына байланысты сұранысқа сай агромелиоративтік іс-шаралар жүргізу арқылы топырақтың құнарлығын арттырудың жаңа әдістерін қолдануды талап етеді. Тозған және сортаңданған топырақтарда химмелиоранттардың әртүрлі мөлшерлері енгізіліп, далалық жағдайда өткізілген эксперименттер негізінде топырақ құнарлығын қалпына келтірудің тиімді нұсқалары анықталған.

Осы орайда, сұр топырақтардың тұздануын азайту және жағдайын жақсарту мақсатында басқа да мелиоративтік іс-шаралармен бірге фосфогипсті беру технологиясы жасалынды. Бұл технология топырақтың тек физикалық, химиялық, биологиялық қасиеттерін жақсартып қана қоймай, өсіруге ұсынылған ауыл шаруашылық дақылдардың өнімділігін де арттыруға мүмкіндік береді.

Қажетті мөлшермен фосфогипсті топыраққа енгізудің тиімді технологиясын қолдану арқылы оның қасиеттерін жақсарту үшін, республиканың оңтүстік аймақтарындағы суармалы жерлердің топырақтарын қосымша қоректендіруімен қатар аймақтың экологиялық жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: Мелиорация, фосфогипс, тозған сортаң топырақтар, кәдеге жарату, агроландшафт.

SUBSTANTIATION OF THE APPLICABILITY OF INDUSTRIAL PHOSPHOGYPSUM WASTE TO INCREASE SOIL FERTILITY

Sennikov M.N.¹, doctor of technical sciences, professor
Omarova G.E.¹, doctor of technical sciences, associate professor
Tursunbayev H.I.¹, senior. teacher-researcher
Shayanbekova B.R.², candidate of technical sciences
associate professor
Omarov K.A.², candidate of geographical sciences, associate professor

¹TARAZ Regional University M.H.Dulati, Taraz city, Republic of Kazakhstan,

²Korkyt-Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan.

Annotation. The article presents the main stages of technological processes of using chemical meliorants - phosphogypsum to increase the fertility of gray-earth soils on the lands of the arid region of Kazakhstan.

Existing irrigation technologies do not always meet modern requirements, therefore, in the conditions of an increasing forecast of acute shortage of water resources, it requires the introduction of new methods to increase fertility through agro-reclamation measures. Various doses of chemical meliorants were introduced on degraded and saline soils and optimal options for restoring soil fertility were determined in field experimental conditions.

In this regard, in order to improve the condition and reduce the salinity of gray-earth soils, a technology has been developed for applying phosphogypsum together with other necessary reclamation measures that allow not only improving the physical, chemical, biological properties of soils, but also increasing the yield of recommended crops.

The use of the optimal technology for applying phosphogypsum with metered norms allows improving soil properties by additional fertilizing on degraded soils of irrigated lands in the south of the republic and the ecological situation of the region.

Keywords: Reclamation, phosphogypsum, degraded salt soils, utilization, agricultural landscape.

**CHARACTERISTICS OF THE FIRE BLIGHT PATHOGEN *ERWINIA AMYLOVORA*
ISOLATED FROM FRUIT CULTURES IN SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN**

Umiraliyeva Zh. Z., doctoral student

ms.umiraliyeva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7203-5171>

Tursunova A. K., doctoral student

alnura_89.12.12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9447-4738>

Turbekova Sh. M. master of natural sciences

shyrynka_turbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2595-8288>

Abylaeva U. A., master of natural sciences

ablau.ula@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6254-3209>

Dzhaymurzina A. A., candidate of biological sciences

alia-45@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9820-7573>

*Zhazken Zhiembayev Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine,
Almaty city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. One of the most dangerous and quarantine diseases of fruit crops of the *Rosaceae* family is fire blight which affected on plants. Its causative agent *Erwinia amylovora* causes necrosis of all organs of host plants. In the territory of Republic of Kazakhstan, the disease belongs to a limited number of quarantine species. A special place is given to laboratory diagnostics of *E.amylovora*, which is necessary for reliable detection of the pathogen. Bacteriological analyses of diseased samples of fruit crops were carried out under laboratory conditions to isolate pathogens into pure cultures. Isolating of the quarantine and causative agent of fire blight into a pure culture was carried out on King B nutrient media, Levan and Miller Schroth selective media. They were tested for pathogenicity on indicator plants of indoor geranium by hypersensitivity reaction by the infectious-infiltration method of Clement. The pathogenicity of isolated bacteria was also tested by testing on unripe pear fruits, on which the damaging bacteria caused the release of milky-white exudate. After the selected isolates of the fire blight pathogen were identified by two pairs of specific primers PEANT F/PEANT2 R and FER F/rgER2-R approved by the European and Mediterranean Plant Protection Organization. For molecular differentiation, the nucleotide sequences of 16S rRNA genes were compared.

Keywords: fire blight, *Erwinia amylovora*, isolation, diagnostics, polymerase chain reaction, sequencing.

Introduction. Fruit crops fire blight is a destructive necrotic and the most important disease of apple, pear and 180 species of plants of the *Rosaceae* family, including important ornamental species [1]. The disease is caused by gram-negative, aerobic, motile rod-shaped bacterium *Erwinia amylovora* (*Enterobacterales*; *Erwiniaceae*) [2]. The disease causes particularly serious damage to the plantings of quince, pear, apple trees and has the status of a quarantine facility in a number of countries. The disease has a wide geographical distribution: cases of *Erwinia amylovora* have been recorded in more than 40 countries around the world. *Erwinia amylovora* is a quarantine facility for the Kazakhstan and the countries of the European Plant Protection Organization (EPPO A2 list, EU Annex II/A2) [3].

As we know, the south and south-east of Kazakhstan is the main fruit-growing area, and it is in these regions that the great threat of fire blight was posed. Since 2008, the first outbreaks of this quarantine disease were detected, namely in the Almaty region of Enbekshikazakh district. Already by 2010 numerous outbreaks were identified [4].

Fire blight of fruits, which in recent years has led to the mass death of susceptible pear and trees of apple in the southern and southeastern parts of Kazakhstan, is caused by the pathogen *E. amylovora*. In unfavorable conditions, it can be in a latent phase and, under favourable weather conditions, it can multiply quickly and be cause of epiphytotic development. According to the AFR, the climate of the fruit zone of the republic is favorable for substantiation and acclimatization of this pathogen [5].

Since the pathogen spreads quickly, the harmfulness of fire blight on fruit crops is very high. Only a few weeks are enough, from the infection moment to the complete death of the tree. Flowers, wounds, cracks and stomata are the main ways for the pathogen to enter the plant.

The pathogen is easily carried by birds, insects, rain, or wind. The disease development begins in the spring through bacteria overwintering in the ulcers of the primary infectious agent [6].

Accurate diagnosis of *E. amylovora* is crucial for plant quarantine facilities to ensure management in pathogen-free countries. Similarly, in areas where the disease is established, its detection during the growing season is essential for control strategies. Current approaches for detection, isolation and identification of *E. amylovora* include cultural, serological and molecular genetic methods [7,8,9].

Materials and methods. Isolation of the diseases dangerous agent of from plants with symptoms of fire blight of leaves, shoots and fruits was carried out according to the scheme proposed by K. Heider using semi-selective media of King B, Levan and Miller Schroth [10].

The pathogenic properties of the isolated bacteria were tested by hypersensitivity reaction on an indicator plant of indoor geranium (*Pelargonium zonala* L.) using the method of infection-infiltration of Clement [11]. At the same time, the pathogenicity of bacteria was tested on young immature pear fruits using the White method with the formulation of a hypersensitivity reaction [12].

The bacteria were grown at a temperature of 28 °C with constant shaking at 200 rpm on a Luria-Bertani (LB) nutrient medium. Cells from 2 ml of culture were deposited by centrifugation at 5000 rpm for 10 minutes. GeneJET Genomic DNA Purification Mini Kit (Thermo Fisher, USA) was used to isolate genomic DNA, purification of plasmid DNA was carried out using GeneJET Plasmid Miniprep Kit (ThermoFisher, USA) in accordance with the instructions proposed by the manufacturer of these reagents. Electrophoresis was performed on a 1% agarose gel to determine the quality and quantity of the isolated DNA. The result of electrophoresis was analyzed using the Doc-VX5 gel documentation system (Vilber Lourmat).

To confirm the isolates belong to the species *Erwinia amylovora*, a PCR diagnostic method with species-specific primers PEANT F/ PEANT2 R and FER F/rgER2-R approved by the European and Mediterranean Plant Protection Organization was used [3].

(25 ml) the reaction mixture contained 4 ml of HF buffer (Thermo scientific), 0.5 ml of a mixture of 2 mm deoxyribonucleoside triphosphate (dNTP), 10 pmol of each of the primers, 0.5 ml of high-precision DNA polymerase Phusion (Thermo scientific) and 2 ml of DNA as a matrix. PCR was performed in a Simplicamp thermal cycler (Life Technologies Corporation). The first stage was by incubating the mixture at 94°C for 3 minutes, 95°C for 5 minutes, then 35 cycles were performed, consisting of incubation: 94°C -10 seconds, 60°C -10 seconds and 72°C - 30 seconds; 95°C -15 seconds, 58°C -30 seconds and 72°C- 40 seconds, respectively. The final elongation was performed at 72°C for 5 minutes. PCR amplification of 16S RNA genes was performed with the standard protocol of the MicroSEQ™ Full Gene 16S rDNA PCR Kit (Thermo Fisher, USA). But before sequencing, amplified products were purified in accordance with the instructions of the manufacturer of the reagent kit for express purification of PCR products ExoSAP-IT™ (Thermo Fisher, USA) . Three fragments should be detected: one in the range from 460 to 560 bp and two bands in the range from 700 to 800 bp for samples and positive control. The actual size of the fragment depends on the type of bacteria.

MicroSEQ™ Full Gene 16S rDNA sequencing kits (Thermo Fisher, USA) using the Simple Amp thermal cycler (Applied Biosystems, USA) were used to sequence amplified fragments of the 16S DNA gene. The final amplification (Seq-PCR) consisted of only 25 cycles and was carried out in accordance with the following parameters: 96°C -10 sec., 50°C- 5 sec., 60°C- 4 min., B. Performa DTR (Edge Bio) gel filter cartridges were used to clean samples after Seq-PCR. Then 10 µl were taken from the test tubes and sequentially transferred to the matrix for sequencing (Applied Biosystems, USA). The unfilled holes of the matrix were supplemented with 10 ml of HiDi Formamide (Applied Biosystems, USA). Then the matrix was closed with a rubber partition (Applied Biosystems, USA) and placed in a container for sequencing. At the end, the 3500xL genetic analyzer (Applied Biosystems, USA) is launched.

Sequence Scanner v.2 and ChromasPro v. 2.1.8 were used for the analysis and interpretation of data obtained as a result of sequencing. The search for homologous nucleotide sequences of 16S rRNA genes was carried out using the BLAST program (Basic Local Alignment Search Tool) in the Gene Bank USA international database. National Center for Biotechnological Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). The MUSCLE v 3.8 program has been used for multiple alignment. Mega X [13,14] was used to build a phylogenetic tree (the tree of joining neighbors) was built using the program. Using bootstrap (1000 repetitions), the statistical significance of the phylogeny was evaluated. To exclude all positions containing spaces and missing data, the "complete deletion" option is used.

Results and discussions. The symptoms of fire blight of fruit can be confused with other pathogenic bacteria and fungi, especially in the case of damage to flowers and buds, as well as with damage caused by insects or physiological disorders. The final diagnosis of fire blight of fruit should always be established on the basis of laboratory analysis.

Parts of plants (inflorescences, shoots, branches, leaves or fruits) that showed the most typical symptoms of fruit crops were carefully selected from southeastern Kazakhstan to isolate the pathogen of fire blight. (Fig. 1).



Figure 1 – The main symptoms of fire blight damage of fruits (A) and branches (B) apple trees

Bacteriological studies were carried out using King B, Levan nutrient media and Miller Schroth selective medium (Fig. 2). Within 7-10 days, grown colonies were observed. According to the results of the study, during this period, the main morphological features (size, shape, profile, consistency, structure, color, edges) were clearly formed. After describing the colonies, types similar in morphological features to the bacterium *E. amylovora* were selected.

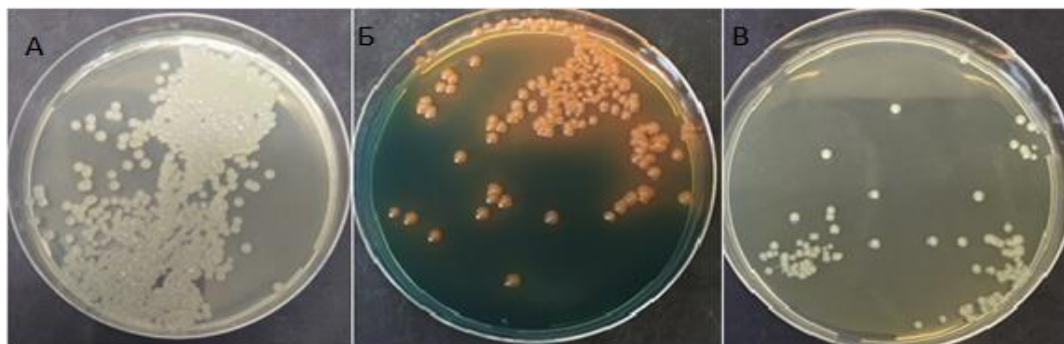


Figure 2 – Isolation of bacteria on nutrient media. Typical morphology of *E. amylovora* colonies on (A) Levan nutrient media; (B) Miller-Schroth nutrient media; (C) King B.

To eliminate the accompanying microflora, similar in morphological features to the bacterium *E. amylovora*, the infectious-infiltration method of Clement on geranium was used. Pathogenic bacterial species caused a hypersensitivity reaction on the leaves of these plants at the sites of inoculum injection, saprophytic species do not cause such a reaction (Fig. 3).



Figure 3 – Determination of the hypersensitivity reaction by Clement on the leaves of the geranium test plant. A-control; B -experience, tissue chlorosis after *E.amylovora* inoculation

Daily cultures were used, the inoculum of which was 10^7 cfu/ml in accordance with the turbidity standard. A bacterial suspension was injected into the intercellular space of a geranium leaf with a sterile syringe. In the control version, sterile water was used. The data obtained indicate that many of the isolates isolated by us caused necrosis at the injection sites of the inoculum.

Also, the identification of pathogenic bacteria isolated by us was carried out on unripe pear fruits using the White method. A suspension of 10^7 cfu/ml of bacteria was applied to the immature pears sterilized from the surface, then three times pricked with a sterile entomological needle under the skin, to different depths. Pricking was carried out several times, then a suspension of bacteria was applied to these places. The pathogenic bacteria we isolated caused the release of milky-white exudate (Fig. 4).

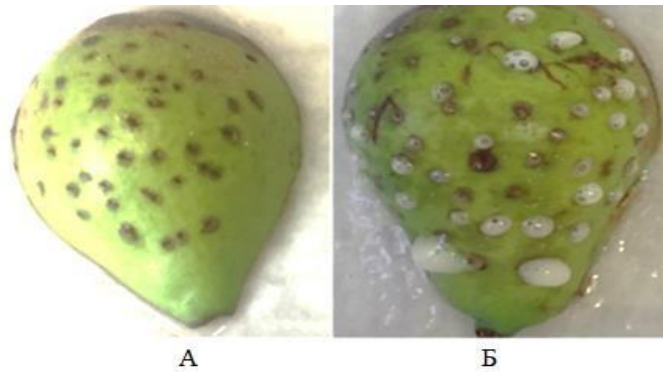


Figure 4 – White's test on unripe pear fruits to identify *E. amylovora*. (A) Control; (B) *E. amylovora* inoculum

Molecular genetic identification of isolates was used for the next stages of the research.

The target sequences for FER F/rgER2-R primers are located in the chromosome. Also, the target sequences for PEANT F/ PEANT2 R are located in the pEA29 plasmid. The expected amplicon size for FER F/rgER-2R is 458 bp. The expected amplicon size for PEANT F/ PEANT2 R is 391 bp (Fig. 5).

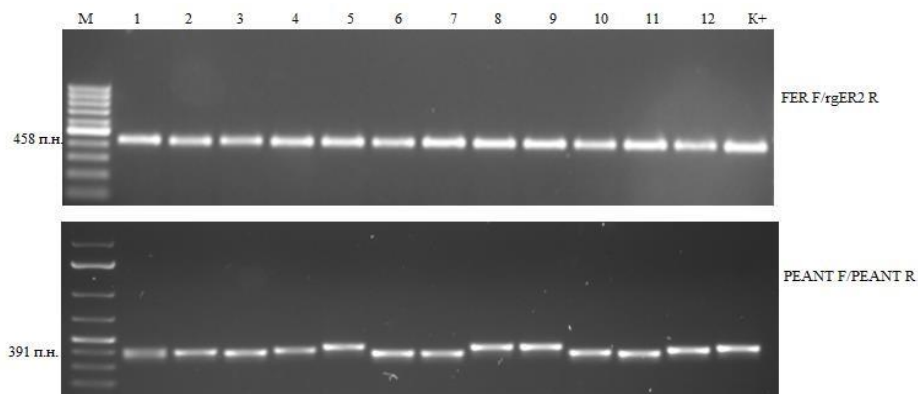


Figure 5 – Electrophoregram of PCR products obtained with primers FER F/ rgER2-R, PEANT – F/ PEANT2-R, (1-11) – isolated isolates; (K+) – Reference strain; M – marker

The FERF/rgER2-R primers formed amplicons about 458 bp in size, which corresponds to the size of the site. Various fragments of amplicons with PEANT F/ PEANT2 primers were obtained. The amplified fragment in isolates numbered 5, 8, 9 had a length of 447 bp, while from seven isolates numbered 1,2,3,6,7,10,11 had a fragment length of 391 bp, the intermediate product was in isolates numbered 4 and 12. According to a study by other authors [15], we interpret these results in which we found deletions in these areas.

In the molecular differentiation of microbial strains, a commonly used method is to compare the nucleotide sequences of 16S rRNA genes. In this connection, fragments of the 16S rRNA gene were sequenced from the isolates of *Erwinia amylovora*.

According to computer tables (BLAST-NCBI), the species identification of *Erwinia amylovora* was demonstrated and data were obtained that the percentage of homology with the studied samples ranges from 97.58% to 99.72%.

Only two representative sequences (3 pears and 37 apples) were selected due to minor evolutionary differences between the studied samples. As shown in the figure (Fig. 6), the strains isolated in Korea are very close in origin to the isolated strains (*E. amylovora* BC2280 AF140341

and *E.amylovora* BC229 AF140340). The following isolates are also similar, such as Italy, the USA, Iran, Egypt and China. Strains from Slovakia, Japan and Ukraine are remote populations.

The most remote Population of Canada and Ecuador. High genetic distances were found between samples from Kazakhstan and the strain from Canada (0.0204).

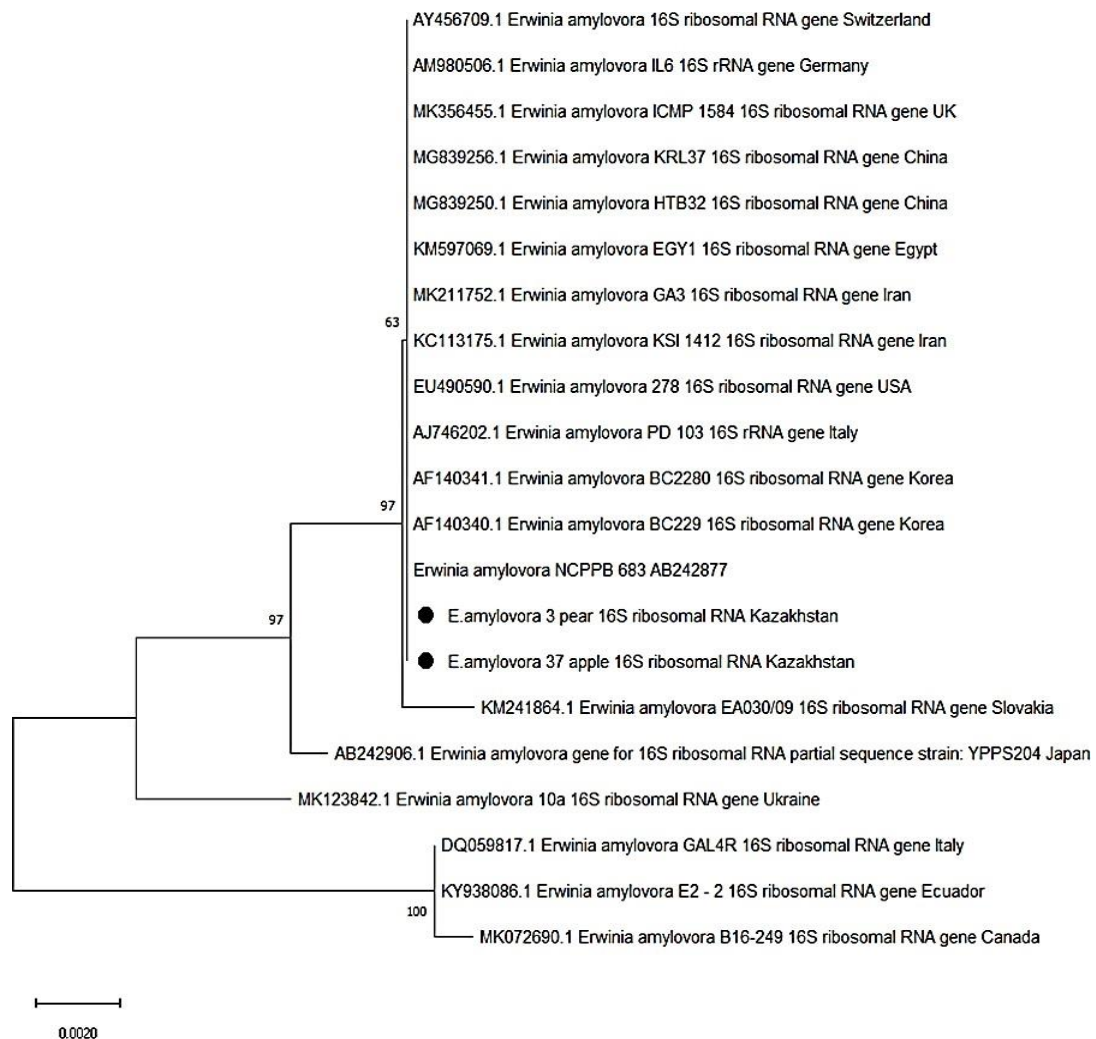


Figure 6 – is a phylogenetic tree constructed on the basis of sequences of the 16 S rRNA gene between isolates from Kazakhstan with other populations of *Erwinia amylovora*, using the Neighbor-Joining (NJ) method. The scale ruler consists of 2 nucleotide substitutions per 1000 positions

There was a comparison of other *Erwinia* species with the studied samples (Fig. 7). From the database Bacterio.net nucleotide sequences of reference strains of 16S rRNA were obtained. The strain of *Pectobacterium carotovorum* (AB242908) was used as an external group. The studied strains (3 pear and 37 apple) form a monophyletic group with the reference strain of *E. amylovora* and *E. pyrifoliae* according to the phylogenetic structure. The evolutionary relationship of *E.amylovora* confirms that *Pantoea Stewartii* and *Pectobacterium carotovorum* are more distant from each other. According to a study by Takayuki Matsuura et al. [16] 2012, phylogenetic analysis of 16 S rRNA showed a similar topology, where *E. pyrifolia*, *E. uzenensis*, *E. Piriflorinigrans* and other species in the structure occupied similar positions.

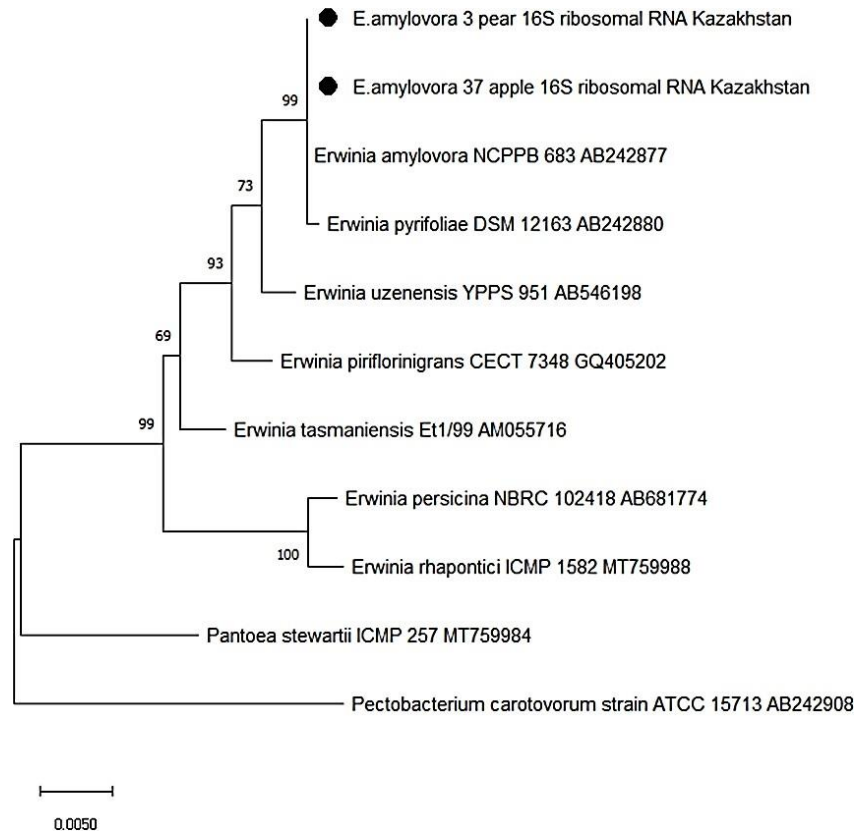


Figure 7 – Evolutionary relationship of *Erwinia amylovora* and related species of *Erwinia*. Using the neighboring compound (NJ) method, a phylogenetic tree was constructed based on the sequences of the 16 S rRNA gene. The scale ruler represents 5 nucleotide substitutions per 1000 positions

(Table 1) shows the genetic distance of the 16S rRNA sequence of the *Erwinia* gene and Related *Erwinia* species, which ranged from 0.000 to 0.0454. Between the reference strain of *E.amylovora* and Kazakh isolates was found the smallest genetic distance. Low values of genetic distance were also found between *E.amylovora* and *E. pyrifolia* strains (0.0009). *Pectobacterium carotovorum*_AB242908 and *Erwinia uzenensis*_AB546198 had the greatest genetic distance around(0.0454).

Conclusions. In this way, as a result of the research, the causative agent of the quarantine disease of fruit *E.amylovora* was isolated into a pure culture and tested on indoor geraniums and on unripe pear fruits. After that, the obtained culture isolates were identified by PCR with species-specific primers. Phylogenetic analysis of 16S rRNA gene fragments made it possible to compare local isolates with strains of other populations.

Summarizing the above, we can conclude that the phytopathogenic bacteria *Erwinia amylovora* isolated in the south-east region of Kazakhstan are a fairly homogeneous group, similar in their characteristics to the typical strains isolated in geographically remote territories.

The conducted studies on the diagnosis of the pathogen agent of fire blight using classical bacteriological methods, indicator plants and molecular genetic analyses allowed us to confirm the fire blight presence foci in the south and south-east of Kazakhstan.

Table 1 – The value of the genetic distance, 16S rDNA sequences of the *Erwinia amylovora* gene and related *Erwinia* species

	<i>E.amylovora</i> _3_pear_16S_ribosomal_RNA_Kazakhstan	<i>E.amylovora</i> _37_apple_16S_ribosomal_RNA_Kazakhstan	<i>Pectobacterium_c</i> arotovorum_strain_ATCC_15713_AB242908	<i>Erwinia_tasmaniensis</i> _Et1/99_A_M055716	<i>Erwinia_pyrifoliae</i> _DSM_12163_AB242880	<i>Erwinia_piriflorinigrans</i> _CECT_7348_GQ405202	<i>Erwinia_amylovora</i> _NCPBB_683_AB242877	<i>Erwinia_uzenensis</i> _YPPS_951_AB546198	<i>Erwinia_persicina</i> _NBRC_102418_AB681774	<i>Pantoea_stewartii</i> _ICMP_257_MT759984
<i>E.amylovora</i> _3_pear_16S_ribosomal_RNA_Kazakhstan										
<i>E.amylovora</i> _37_apple_16S_ribosomal_RNA_Kazakhstan	0,0000									
<i>Pectobacterium_c</i> arotovorum_strain_ATCC_15713_AB242908	0,0435	0,0435								
<i>Erwinia_tasmaniensis</i> _Et1/99_A_M055716	0,0120	0,0120	0,0368							
<i>Erwinia_pyrifoliae</i> _DSM_12163_AB242880	0,0009	0,0009	0,0425	0,0129						
<i>Erwinia_piriflorinigrans</i> _CECT_7348_GQ405202	0,0083	0,0083	0,0425	0,0092	0,0092					
<i>Erwinia_amylovora</i> _NCPBB_683_AB242877	0,0000	0,0000	0,0435	0,0120	0,0009	0,0083				
<i>Erwinia_uzenensis</i> _YPPS_951_AB546198	0,0055	0,0055	0,0454	0,0120	0,0064	0,0064	0,0055			
<i>Erwinia_persicina</i> _NBRC_102418_AB681774	0,0223	0,0223	0,0426	0,0157	0,0233	0,0195	0,0223	0,0223		
<i>Pantoea_stewartii</i> _ICMP_257_MT759984	0,0300	0,0300	0,0358	0,0291	0,0309	0,0329	0,0300	0,0329	0,0368	

Information about financing. Gratitude. The article was prepared as part of a project on scientific and technical programs (IRN: BR06249206) "Transfer, adaptation and implementation of advanced technologies for the control of quarantine and especially dangerous harmful organisms to ensure phytosanitary safety of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan". The authors express their gratitude to their colleagues for their assistance in conducting these studies.

Литература:

[1] **Mansfield, J.**, Genin, S., Magori, S., Citovsky, V., Sriariyanum, M., Ronald, P., Dow, M., Verdier, V., Beer, S.V., Machado, M.A., Toth, I., Salmond, G., & Foster, G.D. (2012). Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology: top 10 plant pathogenic bacteria // *Molecular Plant Pathology*. – 13., – 2012. – P. 614–629.

[2] **Adeolu, M.** et al. Genome-based phylogeny and taxonomy of the 'Enterobacteriales': proposal for Enterobacterales ord. nov. divided into the families Enterobacteriaceae, Erwiniaceae fam. nov., Pectobacteriaceae fam. nov., Yersiniaceae fam. nov., Hafniaceae fam. nov., Morganellaceae fam. nov., and Budviciaceae fam. nov // *International journal of systematic and evolutionary microbiology.*, – 2016. – Т. 66. – №. 12. – С. 5575–5599.

[3] European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) Diagnostic. PM 7/20 (2) *Erwinia amylovora* // *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin.*, – 2013. – Т. 43. – С. 21 – 45.

[4] **Дренова, Н.В.**, Исин М.М., Джаймурзина А.А., Айткулов А.К. и др. Бактериальный ожог плодовых культур в Республике Казахстан // *Карантин растений. Наука и практика. Русско-английский журнал.* – М., 2013. – №1. – С.39-43.

[5] **Agrios, G.N.** Plant pathology. 5th edition. Plant diseases caused by prokaryotes: bacteria and mollicutes – Elsevier., – 2005. – С. 615 – 623.

[6] **Slack, S.M.** et al. Microbiological examination of *Erwinia amylovora* exopolysaccharide ooze // *Phytopathology.*, – 2017. – Т. 107. – №. 4. – С. 403–411.

[7] **Gottsberger, R.A.** Development and evaluation of a real-time PCR assay targeting chromosomal DNA of *Erwinia amylovora* // *Letters in applied microbiology.*, – 2010. – Т. 51. – №. 3. – С. 285–292.

[8] **Grissa, I.**, Vergnaud G., Pourcel C. The CRISPRdb database and tools to display CRISPRs and to generate dictionaries of spacers and repeats // *BMC bioinformatics.*, – 2007. – Т. 8. – №. 1. – С. 1–10.

[9] **Бесараб, Н.В.** и др. Выделение и характеристика культур бактериофагов, специфичных в отношении фитопатогенной бактерии *Erwinia amylovora* // *Аграрная наука.*, – 2019. – Т. 1. – С. 127-130.

[10] **Geider, K.** // Molecular detection of fire blight and differentiation of *Erwinia amylovora* strains // *Phytopathol. Pol.*, – 2005. – V.35. – P. 57 – 68

[11] **Klement, Z.**, Rudolph K., Sands D.S. Methods in phytobacteriology. – Budapest: Akademia kiado, 1990. – 568 p.

[12] СТО ВНИИКР 4.001. Бактериальный ожог плодовых культур *Erwinia amylovora* (Burrill.) Winslow et al. Методы выявления и идентификации. – М.: ВНИИКР, 2009. – 42 с.

[13] **Tamura, K.** and Nei M. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees // *Molecular Biology and Evolution.*, – 1993. – 10. – С. 512-526.

[14] **Kumar, S.**, Stecher G., Li M., Knyaz C., and Tamura K. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms // *Molecular Biology and Evolution.*, – 2018. – 35. – С.1547-1549.

[15] **Llop, P.** et al. Development of a highly sensitive nested-PCR procedure using a single closed tube for detection of *Erwinia amylovora* in asymptomatic plant material // *Applied and environmental microbiology.*, – 2000. – Т. 66. – №. 5. – С. 2071–2078.

[16] **Matsuura, T.** et al. *Erwinia uzenensis* sp. nov., a novel pathogen that affects European pear trees (*Pyrus communis* L.) // *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.*, – 2012. – Т. 62. – №. Pt_8. – С. 1799-1803.

References:

[1] **Mansfield, J.**, Genin, S., Magori, S., Citovsky, V., Sriariyanum, M., Ronald, P., Dow, M., Verdier, V., Beer, S. V., Machado, M. A., Toth, I., Salmond, G., & Foster, G. D. (2012). Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology: top 10 plant pathogenic bacteria // *Molecular Plant Pathology*. – 13., – 2012. – P. 614–629.

[2] **Adeolu, M.** et al. Genome-based phylogeny and taxonomy of the ‘Enterobacteriales’: proposal for Enterobacterales ord. nov. divided into the families Enterobacteriaceae, Erwiniaceae fam. nov., Pectobacteriaceae fam. nov., Yersiniaceae fam. nov., Hafniaceae fam. nov., Morganellaceae fam. nov., and Budviciaceae fam. nov // *International journal of systematic and evolutionary microbiology.*, – 2016. – T. 66. – №. 12. – S. 5575–5599.

[3] European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) Diagnostic. PM 7/20 (2) *Erwinia amylovora* // *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin.*, – 2013. – T. 43. – S. 21–45.

[4] **Drenova, N.V.**, `Isin M.M., Dzhajmurzina A.A., Ajtkulov A.K. i dr. Bakterial`ny`j ozhog plodovy`x kul`tur v Respublike Kazaxstan // *Karantin rastenij. Nauka i praktika. Russko-anglijskij zhurnal.* – M., 2013. – №1. – S.39-43.

[5] **Agrios, G.N.** Plant pathology. 5th edition. Plant diseases caused by prokaryotes: bacteria and mollicutes – Elsevier., – 2005. – S. 615-623.

[6] **Slack, S.M.** et al. Microbiological examination of *Erwinia amylovora* exopolysaccharide ooze // *Phytopathology.*, – 2017. – T. 107. – №. 4. – S. 403–411.

[7] **Gottsberger, R.A.** Development and evaluation of a real-time PCR assay targeting chromosomal DNA of *Erwinia amylovora* // *Letters in applied microbiology.*, – 2010. – T. 51. – №. 3. – S. 285–292.

[8] **Grissa, I.**, Vergnaud G., Pourcel C. The CRISPRdb database and tools to display CRISPRs and to generate dictionaries of spacers and repeats // *BMC bioinformatics.*, – 2007. – T. 8. – №. 1. – S. 1–10.

[9] **Besarab, N.V.** i dr. Vy`delenie i xarakteristika kul`tur bakteriofagov, specifichny`x v otnoshenii fitopatogennoj bakterii *Erwinia amylovora* // *Agrarnaya nauka.*, – 2019. – T. 1. – S. 127-130.

[10] **Geider, K.** // Molecular detection of fire blight and differentiation of *Erwinia amylovora* strains // *Phytopathol. Pol.*, – 2005. – V.35. – P. 57 – 68

[11] **Klement, Z.**, Rudolph K., Sands D.S. Methods in phytobacteriology. – Budapest: Akademia kiado, 1990. – 568 p.

[12] STO VNIKR 4.001. Bakterial`ny`j ozhog plodovy`x kul`tur *Erwinia amylovora* (Burrill.) Winslow et al. Metody` vy`yavleniya i identifikacii. – M.: VNIKR, 2009. – 42 s.

[13] **Tamura, K.** and Nei M. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees// *Molecular Biology and Evolution.*, – 1993. – 10. – S. 512-526.

[14] **Kumar, S.**, Stecher G., Li M., Knyaz C., and Tamura K. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms // *Molecular Biology and Evolution.*, – 2018. – 35. – C.1547-1549.

[15] **Llop, P.** et al. Development of a highly sensitive nested-PCR procedure using a single closed tube for detection of *Erwinia amylovora* in asymptomatic plant material // *Applied and environmental microbiology.*, – 2000. – T. 66. – №. 5. – S. 2071–2078.

[16] **Matsuura, T.** et al. *Erwinia uzenensis* sp. nov., a novel pathogen that affects European pear trees (*Pyrus communis* L.) // *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.*, – 2012. – T. 62. – №. Pt_8. – S. 1799-1803.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ЖЕМІС ДАҚЫЛДАРЫНАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН БАКТЕРИЯЛЫҚ КҮЙІКТІҢ АУРУ ҚОЗДЫРҒЫШЫ *ERWINIA AMYLOVORA* БАКТЕРИЯСЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ

Умиралиева Ж.З., PhD докторант

Турсунова А.К., PhD докторант

Турбекова Ш.М., жаратылыстану ғылымдарының магистрі

Абылаева Ұ.А., жаратылыстану ғылымдарының магистрі

Джаймурзина А.А., биология ғылымдарының кандидаты

«Жазкен Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Аннотация. Жеміс дақылдарының бактериялық күйігі – Раушангүлділер тұқымдасының өсімдіктерін залалдайтын қауіпті карантиндік аурулардың бірі. Оның қоздырғышы *Erwinia amylovora* ие-өсімдіктердің барлық мүшелерінің қараюын (некроз) тудырады. Қазақстан Республикасында ауру шектеулі таралған карантиндік түрге жатады. *E. amylovora* патогенін нақты анықтау үшін, зертханалық жағдайда талдаудың орны ерекше. Зертханалық жағдайда қоздырғыштарды таза ортаға оқшаулау үшін аурумен залалданған жеміс дақылдарының үлгілеріне бактериологиялық талдау жүргізілді. Бактериялық күйік қоздырғышын таза ортаға оқшаулау Кинг Б, Леван және Miller Schroth селективті қоректік орталарында жүргізілді. Олардың уыттылығын анықтау үшін, Клементтің инфекциялық-инфильтрациялық әдісімен жоғары сезімталдық реакциясы бойынша индикаторлық бөлме қазоты (герань) өсімдігіне тестілеу жүргізілді. Сондай-ақ, алмұрттың піспеген жемістерін сынау арқылы оқшауланған бактериялардың патогенділігі тексерілді, онда ауру қоздырғышы ақшыл сүтті экссудаттың бөлінуін тудырды. Ары қарай бактериялық күйік қоздырғышының таңдалған изоляттары Еуропалық және Жерорта теңізі өсімдіктерді қорғау ұйымы бекіткен PEANT F/ PEANT2 R және FER F/ rgER2-R арнайы праймерлерінің екі жұбы арқылы анықталды. Молекулалық дифференциациялау үшін 16S рРНҚ гендерінің нуклеотидтер тізбектері салыстырылды.

Тірек сөздер: бактериялық күйік, *Erwinia amylovora*, оқшаулау, талдау, полимеразды тізбекті реакциясы, секвенирлеу.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА *ERWINIA AMYLOVORA* ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Умиралиева Ж. З., PhD докторант
Турсунова А. К., PhD докторант
Турбекова Ш. М. магистр естественных наук
Абылаева Ұ. А., магистр естественных наук
Джаймурзина А. А., кандидат биологических наук

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

Аннотация. Бактериальный ожог плодовых культур – одно из опаснейших карантинных заболеваний, поражающих растения семейства Розоцветные. Его возбудитель *Erwinia amylovora* вызывает некрозы всех органов растений – хозяев. Заболевание относится к ограниченно распространенным карантинным объектам в Республике Казахстан. Особое место отводится лабораторной диагностике *E. amylovora*, необходимой для надежного выявления возбудителя. В лабораторных условиях проведены бактериологические анализы пораженных болезнью образцов плодовых культур по изоляции возбудителей в чистые культуры. Изоляцию возбудителя бактериального ожога в чистую культуру проводили на питательных средах Кинга Б, Левановой и селективной среде Miller Schroth. Проведено их тестирование на патогенность на индикаторном растении комнатной герани по реакции гиперчувствительности инфекционно-инфильтрационным методом Клемента. Также проверяли патогенность изолированных бактерий путем тестирования на незрелых плодах груши, на которых возбудитель бактериального ожога вызывал выделение молочно-белого экссудата. После отобранные изоляты возбудителя бактериального ожога идентифицировали по двум парам специфических праймеров PEANT F/ PEANT2 R и FER F/ rgER2-R утвержденные Европейской и Средиземноморской организацией по защите растений. Для молекулярной дифференциации сравнивали нуклеотидные последовательности генов 16S рРНҚ.

Ключевые слова: бактериальный ожог, *Erwinia amylovora*, изоляция, диагностика, полимеразная цепная реакция, секвенирование.

ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ РЕПЧАТОГО ЛУКА И ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОТИВ НИХ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Укибаев Р.Ж., докторант

ukibaev87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3323-2142>

Слямова Н.Д., кандидат сельскохозяйственных наук
n.slyamova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2831-9641>

Жакатаева А.Н., PhD

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

Колусенко М.Г., магистр

maurishka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6682-5708>

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

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
Алматинская обл., Республика Казахстан*

Аннотация. Статья посвящена изучению основных вредителей и болезней репчатого лука в условиях юго-востока Казахстана. В ходе проведенного исследования рассмотрены грибковые, вирусные и бактериальные болезни, а также изучены основные вредители репчатого лука. Определены признаки поражения репчатого лука вредоносными организмами. Анализ показал, что существует широкий спектр заболеваний репчатого лука, которые могут быть вызваны различными возбудителями. Появление конкретной болезни у лука будет зависеть от климатических особенностей территории, на которой выращивается данная овощная культура. В результате проведенного исследования были изучены климатические особенности юго-востока Казахстана, и выявлены основные болезни и вредители репчатого лука, выращиваемые на данной территории. Мониторинг вредителей и болезней репчатого лука в условиях юго-востока Казахстана показал, что к основным болезням лука относятся фузариозная гниль, пероноспороз и шейковая гниль. Среди вредителей особую опасность представляют луковая муха, журчалка и скрытнохоботник. Проведенные исследования позволили получить новые материалы по различным грибковым, бактериальным и вирусным болезням, а также вредителям (луковой мухи, луковой журчалки, лукового скрытнохоботника), которые представляют особую опасность для репчатого лука на разных этапах его развития в условиях юго-востока Казахстана.

Ключевые слова: репчатый лук, юго-восток Казахстана, вредители, болезни, вирусные заболевания лука, грибковые заболевания лука, мониторинг, защитные мероприятия.

Введение. Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в настоящее время на территории юго-восточной части Казахстана сформированы необходимые условия для выращивания репчатого лука, которое оказывает положительное воздействие на развитие хозяйства в стране и отдельных регионах республики. Выращивание репчатого лука необходимо для успешного развития торговли в Казахстане, так как лук является товаром первой необходимости, который успешно реализуется на рынке. Несмотря на это, выращивание репчатого лука в данном регионе, сопровождается рядом проблем, связанных с различными вредителями и болезнями, оказывающими негативное воздействие на производство репчатого лука. В том случае, если репчатый лук оказался под воздействием вредоносных организмов и других болезней, то его урожайность резко сокращается, а, следовательно, производитель сталкивается с большими потерями. Современные ученые отмечают, что наибольший вред репчатому луку способны нанести такие вредители, как луковая журчалка и муха, потому что они способны не только снизить урожай, но и ухудшить качество севка. В связи с этим, одной из важнейших задач является своевременное выявление болезней и вредителей репчатого лука, а также проведение защитных мероприятий в условиях юго-востока Казахстана. При этом особое внимание

необходимо акцентировать на нехимических и агротехнических средствах защиты репчатого лука.

В современной литературе данная тема недостаточно разработана, о чем свидетельствует небольшое количество научных материалов, посвященных исследованию вредителей и болезней репчатого лука в юго-восточной части Казахстана. Однако научные работы, связанные с этой тематикой, существуют, например, изучением данной проблемы занимались следующие российские авторы: Т.С. Гричаная, Л.А. Глушань, Т.Г. Нефедова. Так, перечисленные авторы в своих трудах рассматривали технологию орошения почв при выращивании Т.С. Гричаная, Л.А. Глушань, Т.Г. Нефедова репчатого лука в условиях юго-востока Казахстана, с целью повышения его урожайности и предотвращения его поражения различными болезнями и вредными организмами. При этом авторы не уделяют внимание мониторингу отдельных юго-восточных районов Казахстана, где выращивается репчатый лук, а, соответственно, не отмечают, каким конкретным заболеваниями подвержен лук на данной территории государства.

Объект исследования: вредители и болезни репчатого лука.

Предмет исследования: особенности вредителей и болезней репчатого лука на юго-востоке Казахстана.

Цель исследования: выявление основных вредителей и болезней репчатого лука в условиях юго-востока Казахстана, и разработка против них защитных мероприятий.

Задачи:

1. рассмотреть грибковые, вирусные и бактериальные болезни репчатого лука;
2. изучить вредителей репчатого лука;
3. определить признаки поражения репчатого лука вредоносными организмами;
4. рассмотреть климатические особенности юго-востока Казахстана;
5. выявить болезни и вредителей репчатого лука в условиях юго-востока Казахстана;
6. разработать защитные мероприятия против болезней и вредителей репчатого лука в условиях юго-востока Казахстана.

Статья структурно состоит из введения, методов и материалов, результатов и обсуждения, выводов и списка литературы. Работа включает 1 таблицу и 2 рисунка. Список литературы состоит из 8 наименований.

Материалы и методы исследования. В работе использовались метод систематизации и классификации (системный метод), сравнительный анализ (комплексный и сравнительно-аналитический методы) материалов, наблюдение. Материалами исследования послужили работы отечественных авторов, среди которых Авазов С.Э., Бахтияров А.С., Гричаная Т.С., Глушань Л.А., Нефедова Т.Г. и другие авторы. Для проведения исследования и мониторинга наличия болезней и вредителей репчатого лука был выбран Талгарский район, являющийся территориальной единицей Алматинской области, расположенной в юго-восточной части Казахстана. В этом районе, для проведения исследования было выбрано три участка, на которых выращивается репчатый лук, и проводилось регулярное наблюдение в период его роста и развития. Наблюдение осуществлялось раз в неделю, в процессе которого на участках производился осмотр несколько рядов (10-15) с репчатым луком. В каждом ряде репчатый лук подробно рассматривался, а при выявлении повреждений или гибели растения, оно извлекалось из почвы и в дальнейшем вскрывалось в лаборатории для его детального исследования. Затем, на основе вскрытия, определялся главный вредитель репчатого лука, для этого использовался метод анализа личинок и взрослых особей. После подробного изучения определялась их принадлежность к конкретному виду вредоносного организма. Кроме того, во время исследования осуществлялся подсчет выявленных личинок, яиц и взрослых вредоносных особей, а результаты сведены в процентное соотношение.

Результаты и их обсуждение. Репчатый лук представляет собой одну из известных и распространенных овощных культур, подверженных различным поражениям со стороны вредителей, а также вирусных, грибковых и бактериальных болезней.

В настоящее время можно выделить достаточно много различных видов болезней репчатого лука, наиболее популярные будут представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Основные виды болезней репчатого лука

Вид	Наименование	Особенности
Вирусные болезни репчатого лука	Желтая карликовость	Возбудитель болезни: Potyvirus. Болезнь проявляется на листьях репчатого лука, которые становятся волнистыми и короткими.
	Мозаика	Возбудитель болезни: Onion mosaic virus. Мозаика поражает соцветия и листья репчатого лука. Проявляется болезнь на листьях в виде крапинок или желтых полос [2]. Затем листья засыхают, так как постепенно развивается хлороз растения.
Грибковые болезни репчатого лука.	Аспергиллез	Возбудитель болезни: Aspergillus. Грибок провоцирует возникновение плесени на луке, что впоследствии приводит к его гнили [3]. Такая плесень образуется под чешуей луковицы.
	Альтернариоз	Возбудители болезни: Alternaria porri и A. alternata. Альтернариоз возникает на перьях лука в виде белых пятен концентрической структуры. Такие пятна очень быстро разрастаются и достигают в длину около 10 см.
	Антракноз	Возбудитель болезни: Colletotrichum. Заболевание проявляется в конце созревания репчатого лука, и развивается на стадии его хранения [4]. Сначала грибок имеет темно-зеленый цвет, затем изменяет его на черный.
	Бурая пятнистость	Возбудитель болезни: Entomosporium maculatum Lev. В процессе проникновения грибка в чешуйки лука, снаружи появляются бурые пятна.
	Зеленая плесневидная гниль (пенициллез)	Возбудитель болезни: Penicillium expansum. Пенициллез возникает в период хранения репчатого лука. Грибок появляется на чешуйках луковицы в виде водянистых коричневых пятен, затем появляется запах плесени и лук размягчается [5].
	Мучнистая роса (пероноспороз)	Возбудители болезни: Sclerospora, Bremia, Peronospora, Phytophthora, Plasmopara, Pseudoperonospora. Болезнь возможно определить по луковым перьям, которые приобретают светло-зеленый окрас, и впоследствии становятся желтыми и кривыми. В дождливую погоду листья покрываются серо-фиолетовым налетом, а в сухую-зелеными овальными пятнами.
	Фузариозная гниль донца	Возбудитель болезни: Fusarium. При возникновении этой болезни у репчатого лука желтею и изгибаются листья, которые постепенно засыхают. Также у основания луковицы можно отметить розовый налет. Репчатый лук под воздействием этого заболевания начинает гнить от корня [6].
	Шейковая гниль	Возбудитель болезни: Botritis allii. Главным признаком заболевания репчатого лука является размягчение головки луковицы в области шейки, которая потом покрывается серым налетом [7].
Бактериальные болезни репчатого лука	Бактериальная полосатая пятнистость и гниль	Возбудитель болезни: Pseudomonas viridiflava. При данном заболевании у лука образуются на листьях овальные водянистые пятна и штриховидные полосы разной длины [8].

На основании таблицы 1 можно сделать вывод, что на данный момент существует широкий перечень заболеваний репчатого лука, которые могут быть вызваны различными возбудителями. В целом, появление конкретной болезни у лука будет зависеть от климатических особенностей территории, на которой выращивается данная овощная культура.

На репчатый лук также могут оказывать негативное воздействие различные вредители, которых насчитывается достаточно большое количество (рис.1) [9].

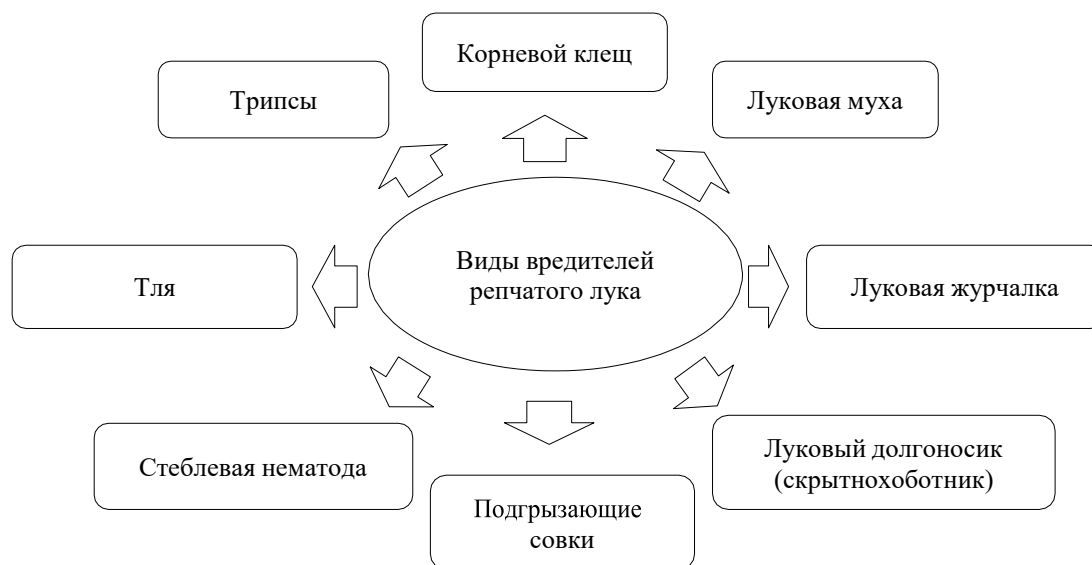


Рисунок 1 – Основные виды вредителей репчатого лука
(Составлено автором по материалам А.С Бахтиярова)

Как видно из рисунка 1, вредоносных организмов насчитывается множество, каждый из которых оказывает на репчатый лук пагубное воздействие, приводящее к уничтожению растения. Рассмотрим более подробно перечисленные виды вредителей репчатого лука.

Корневой (луковый) клещ является одной из разновидностей вредоносных особей, которая повреждает корни репчатого лука под землей [10]. Обнаружить этого вредителя очень сложно, так как он всегда находится в почве, имеет белый цвет и крайне мелкий размер, который достигает 1 мм. Однако наличие корневого клеща можно определить по заболеванию репчатого лука, проявление которого отражается на его луковых перьях. Основными признаками того, что в почве присутствует коревой клещ, являются следующие: [11]

- на растении образуется белый налет;
- листья лука теряют свою форму;
- головка лука обезвоживается, становится рыхлой и тухлявой;
- чешуйки лука покрываются желтыми пятнами;
- на отдельных участках луковицы появляется плесень.

Все это позволяет определить, что в почве, где выращивается репчатый лук, находится корневой клещ.

Еще одним серьезным вредителем репчатого лука является луковая муха, которая распространена практически в каждом регионе, где выращивается данная овощная культура. Луковая муха имеет пепельный цвет светлого оттенка. Этот вид паразита наносит вред репчатому луку посредством откладывания яиц на поверхности почвы, далее из которых вылупляются личинки – основные вредители овоща. Личинки прогрызают в луке многочисленные ходы, что портит овощ и не дает ему развиваться дальше. Наличие луковой мухи можно определить по засыханию луковых перьев, а также неприятному запаху гнили, который исходит от репчатого лука. Кроме того, луковую муху возможно распознать и методом подробного осмотра чешуи лука, как правило, под ними можно выявить множество личинок белого цвета, свидетельствующих о наличии вредителя в виде мухи.

Не менее распространенным и опасным вредителем является луковая журчалка (малая нарциссовая муха), которая имеет бронзовый панцирь зеленого оттенка. Главной

особенностью луковой журчалки является то, что этот паразит начинает поражать головки лука, которые уже пострадали от других вредителей. Как правило, на таком луке присутствуют ранки, трещины, с которых и начинает атаковать луковая журчалка овощ, что приводит к размягчению и гниению репчатого лука. Среди основных признаков наличия луковой журчалки целесообразно отметить присутствие неприятного гнилого запаха, увядание перьев лука и медленное развитие растения.

Следующим вредителем репчатого лука является луковый долгоносик (скрытнохоботник) – это паразит, имеющий относительно небольшие размеры 2,7 мм. И, обладающий длинным хоботком, который загнут вниз. Скрытнохоботник имеет темно-серый окрас, а личинки, которые откладывает насекомое, светлые с темными головками. Длина личинок (гусениц) достигает 6,5 мм. Луковый долгоносик питается луковым соком, тем самым, нанося огромный вред овощной культуре. Паразит появляется на посадках после наступления тепла, которое наступает поздней весной. Размножается скрытнохоботник методом откладывания яиц с внутренней стороны луковых перьев. Затем личинки поражают зеленые листья лука, что приводит к возникновению на них пятен желтого и белого цвета.

Подгрызающие совки еще одна разновидность вредителя репчатого лука, который представляет собой маленькую бабочку коричневого окраса. Такая бабочка откладывает желто-зеленые личинки в виде гусениц, которые наносят вред не только луковым перьям, но и репке, находящейся в почве. Для того чтобы выявить подгрызающие совки, необходимо провести осмотр почвы, где выращивается репчатый лук. Если при осмотре луковых посадок были обнаружены дырки в листьях, а также желтые подсушенные кончики луковых перьев, то это свидетельствует о наличии совка. Основная опасность, которая исходит от подгрызающего совка состоит в том, что это насекомое может полностью выесть внутреннюю часть репчатого лука.

Стеблевая нематода – это полупрозрачные белые червяки, которые наносят вред репчатому луку перед началом сбора урожая, т.е. в конце августа. Характерной особенностью нематоды является то, что она питается не только луковыми перьями, но и репой, которая находится в почве. Определить данного вредителя возможно по пожелтевшим и засохшим листьям лука, а также белому налету, который на них образовался.

Тля также очень часто поражает репчатый лук и появляется на луковых перьях в начале лета. Специфической чертой тли является то, что она облепляет практически все растение, захватывая при этом несколько посадок овощной культуры. Обнаружить этого вредителя не сложно, так как основным признаком наличия тли являются скрученные листья лука.

Луковый трипс представляет собой насекомое с продолговатым телом светло-желтого цвета. Вредитель по образу имеет определенные сходства с комаром, однако отличительной особенностью трипса являются его крылья, которые не гладкие, а бахромчатые. Трипс размножается личинками, которые имеют белый и светло-зеленый цвет. Взрослые особи трипса и личинки питаются луковыми перьями и соком мякоти луковицы. Для того чтобы определить наличие лукового трипса, необходимо подробно исследовать луковицу, и если на овоще будут присутствовать светлые пятна, а кончики перьев пожелтели, то к основному вредителю следует отнести трипса [12].

В зависимости от региона вредители и болезни репчатого лука будут заметно различаться, что в первую очередь зависит от климатических особенностей конкретного субъекта. Для проведения исследования, в рамках данной работы, была выбрана юго-восточная часть Казахстана, так как в этой области проводилось недостаточно подобных мониторингов.

Климат юго-востока Казахстана имеет свои индивидуальные особенности по отношению к другим зонам республики. Так, на юго-востоке Казахстана резко континентальный климат, для которого характерны: [13]

– не продолжительная зима и длинное жаркое лето;

- небольшое количество выпадения осадков;
- сухость воздуха;
- большое колебание между летней и зимней температурой.

По сравнению с другими климатическими зонами государства, в условиях юго-востока Казахстана репчатый лук выращивается как двухлетняя овощная культура. В первый год осуществляется посев семян, из которых вырастает репчатый лук. Во второй год из выращенного репчатого лука наоборот получают севок. Для того чтобы данный процесс осуществлялся качественно и бесперебойно, необходимы подходящие условия, плодородная почва и качественная обработка от грибка и вредителей.

Согласно исследованиям, современных ученых Л.А. Глушань и Т.Г. Нефедовой, в юго-восточной части Казахстана чаще всего репчатый лук подвержен различным инфекционным заболеваниям, среди которых: альтернариоз, фузариозная гниль донца, шейковая гниль. Также авторы отмечают, что в условиях юго-востока Казахстана, репчатый лук подвержен бактериальным заболеваниям. Данный факт связан, прежде всего, с повреждением почвы различными вредителями, к которым можно отнести луковую муху, стеблевую нематоду и трипсов [14]. В целом, исследование ученых показало, что состав вредоносных особей, способных нанести существенный вред репчатому луку, на юго-востоке Казахстана не очень большой. Авторы связывают этот аспект со спецификой климата, так как в юго-восточной зоне Казахстана наблюдается недостаток почвенной влаги, что препятствует размножению бактерий и многих видов вредителей. Необходимо отметить, что недостаточное количество влаги на юго-востоке республики отмечается на протяжении всего вегетационного периода развития репчатого лука [15]. Кроме того, неблагоприятными для жизни и размножения вредоносных особей являются и зимние условия. Так, зимой на юго-востоке Казахстана достаточно низкие температуры и выпадает небольшое количество снега, что является неподходящими условиями для зимовки насекомых. Важно также отметить, что отрицательное воздействие на вредителей на этой территории, оказывают резкие изменения температуры в весеннее время года и частые засухи в начале лета.

В рамках данной работы было проведено исследование, направленное на выявление вредителей и болезней репчатого лука, в условиях юго-востока Казахстана. Для проведения исследования было выбрано три луковых поля, расположенных в Талгарском районе Алматинской области Республики Казахстан. В течение вегетации репчатого лука осуществлялось наблюдение за его развитием, методом посещения полей раз в неделю.

Результаты исследования показали, что на всех трех участках, где выращивается репчатый лук, присутствуют посевы, пораженные различными инфекциями и вредителями. Среди инфекций встречаются все разновидности заболеваний: грибковые, вирусные и бактериальные болезни. Однако в процессе исследования выяснялось, что самой серьезной проблемой для репчатого лука на юго-востоке Казахстана является наличие грибковых и бактериальных болезней, так как их было выявлено в наибольшем количестве по отношению к другим инфекциям.

Анализ показал, что на всех луковых полях Талгарского района, расположенного на юго-востоке Казахстана, присутствует и распространяется грибковая болезнь, основными возбудителями которой являются *Fusarium*, *Peronospora destructor* (Berk) Caps, *Botritis allii* Munn.

Согласно проведенному исследованию, самым распространенным грибом является *Fusarium*, а, следовательно, репчатый лук, в условиях юго-востока Казахстана в большей мере подвержен такой болезни, как фузариозная гниль донца. Мониторинг показал, что данное заболевание проявляется в весь период созревания и развития репчатого лука. Фузариозная гниль донца репчатого лука была определена по следующим признакам увядания растения: пожелтение луковых перьев и постепенное их засыхание, начиная с верхней части растения. Наблюдения за репчатым луком, оказавшемся под разрушительным воздействием фузариоза, показали, что в начале вегетации растение очень сильно отставало в развитии. Для подтверждения данной болезни в лаборатории был сделан

фитопатологический анализ пораженного растения, который подтвердил наличие возбудителя *Fusarium*. Паразитические грибы были выделены из стеблевого основания репчатого лука (донца) и листьев, что свидетельствует о трахеомикозном поражении растения. Проведенное исследование показало, что данный вид грибковой болезни на посадках репчатого лука встречается в 50 %.

Фитосанитарный мониторинг показал, что 25 % репчатого лука, выращиваемого в Талгарском районе, подвержено такому грибковому заболеванию, как мучнистая роса (пероноспороз). Пероноспороз был выявлен на одном из посевов по следующим признакам: на листьях лука были обнаружены зеленоватые пятна, которые через определенный промежуток времени покрылись серым налетом. Данный налет состоит из конидиального спороношения грибка возбудителя *Peronospora destructor* (Berk) Caps.

В завершающей стадии наблюдения у репчатого лука была выявлена болезнь шейковая гниль, которую обнаружили при сборе урожая. Эта болезнь была выявлена по наружным признакам поражения растения, на котором был обнаружен пепельный налет на шейке лука. Шейковая гниль была зафиксирована на каждом исследуемом участке, а затем проведен лабораторный анализ зараженных луковец. В целом, распространенность шейковой гнили на данных территориях составила 30 %, что не является высоким показателем для Алматинской области.

В процессе проведения наблюдения также был выявлен бактериоз репчатого лука, общее поражение которого составило 45 %. Лабораторные исследования показали, что в большинстве случаев бактериоз был обнаружен в листьях и донцах репчатого лука. Фитопатологический анализ зараженных луковец показал, что основными возбудителями болезни являются *Pseudomonas* spp и *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Как показало наблюдение, главным признаком бактериоза в процессе развития репчатого лука является наличие на листьях светло-коричневых пятен и широких полос. Еще одним характерным признаком для бактериоза является наличие водянистых пятен у начала листовой пластинки. В конце вегетации мякоть репчатого лука загнивала, что является последним этапом бактериального поражения.

Кроме того, в небольших количествах была обнаружена и вирусная инфекция, общее поражение которой составило около 15%. Вирусная инфекция была выявлена по следующим характерным признакам:

- проявление на листьях лука продолговатых зеленоватых пятен;
- скручивание листьев;
- наличие темных и светлых зеленых полос на растении.

В результате проведенного исследования на юго-востоке Казахстана также были выявлены вредители репчатого лука, среди которых луковая муха, луковая журчалка и луковый скрытнохоботник. Основной вред насекомыми репчатому луку был нанесен посредством поедания мякоти листа и высасывания лукового сока, что приводило к засыханию и загниванию овощной культуры.

Подводя итоги можно заключить, что вследствие мониторинга болезней репчатого лука, в условиях юго-востока Казахстана, были выявлены грибковые, бактериальные и вирусные заболевания, процентное соотношение которых представлено на рисунке 2.

На основании полученных результатов можно сказать, что в большей степени, разрушающее воздействие на репчатый лук, в условиях юго-востока Казахстана, оказывают фузариозная гниль донца (50 %) и бактериоз (45 %). Среди вредителей особую опасность представляют луковая муха, луковая журчалка и луковый скрытнохоботник, так как откладка яиц этих насекомых происходит именно в теплую и засушливую погоду, которая характерна для юго-восточной зоны Казахстана. Кроме того, откладка яиц данными насекомыми происходит практически весь вегетационный период развития репчатого лука, что отрицательным образом сказывается на его росте. Луковый скрытнохоботник также чаще всего встречается на засушливых участках, однако его опасность состоит еще и в том, что он раньше других выходит из зимовки, а, следовательно, может нанести серьезный урон репчатому луку на начальной стадии его развития.

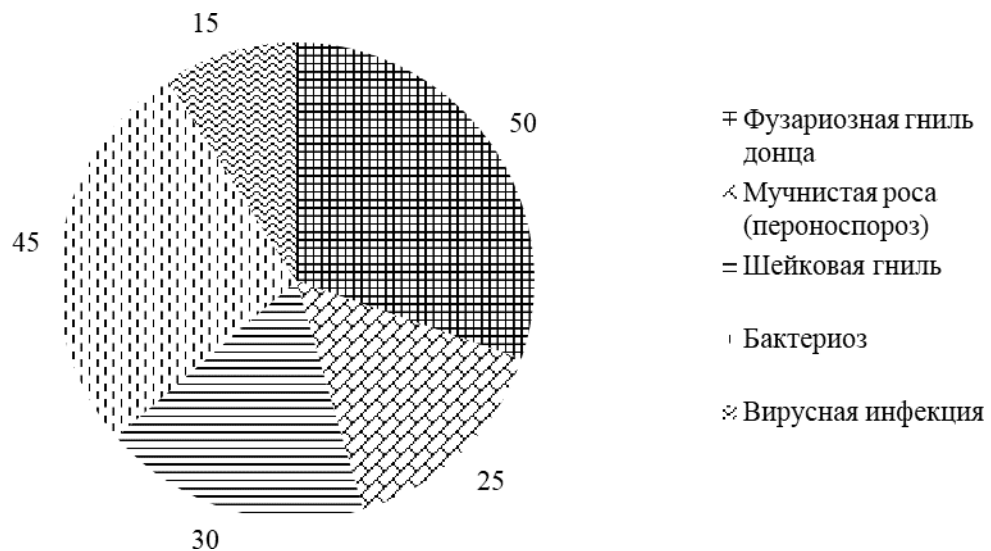


Рисунок 2 – Основные болезни репчатого лука на юго-востоке Казахстана
(Составлено автором)

Выявленные вредители и болезни репчатого лука на территории юго-восточной части Казахстана вызывают необходимость разработки против них защитных мероприятий. В качестве защиты от вредителей и болезней предлагается следующий комплекс мер:

1. Выбирать для выращивания репчатого лука только участки, расположенные в поймах реки, так как почва в низменных местах достаточно насыщена влагой и очень удобна для орошения, что является важнейшим условием для успешного выращивания лука [16]. В Талгарском районе такие участки можно разместить в пойме реки Талгар.

2. Осуществлять посадку лука ранней весной до отложения личинок вредителями, например, в первой половине апреля. В этом случае репчатый лук успеет войти в фазу развития и сформировать мощную корневую систему [17].

3. Организовать широкорядный посев репчатого лука, что будет способствовать культивации почвы, а также уничтожению преимагинальных фаз вредоносных насекомых.

4. Через каждые 2 года менять поля для выращивания репчатого лука.

5. После сбора урожая проводить очистку участков, и осуществлять глубокую зяблевую вспашку земли. Как правило, данный процесс осуществляется в начале осени (сентябре), для того чтобы уменьшить количество вредителей (луковой мухи, журчалки), подготавливающих к зимовке [18].

В процессе проведения исследования на юго-востоке Казахстана были выявлены следующие основные вредители репчатого лука: луковая муха, луковая журчалка и луковый скрытнохоботник, поэтому целесообразно предложить ряд рекомендаций по борьбе с этими насекомыми.

1) Для борьбы с луковой мухой можно использовать следующие приемы: [19]

- обработка участков табачной пылью;
- опрыскивание территории нашатырным спиртом;
- перекопка земли, после сбора урожая.

2) Процедура защиты репчатого лука от луковых журчалок включает в себя следующие этапы:

- извлечение из почвы пораженных насекомым луковиц и дальнейшее их уничтожение;
- непораженный лук обработать солевым раствором 2 раза в месяц – в начале и конце.

3) Для борьбы с луковым скрытнохоботником рекомендуется рыхление междурядий для разрушения мест, в которых находятся куколки насекомого [20]. Также допускается применение инсектицидов на семенниках и товарных посевах лука.

Закключение. Таким образом, можно сделать вывод, что в условиях юго-востока Казахстана репчатый лук подвержен различным опасным заболеваниям, среди которых фузариозная гниль донца, пероноспороз и шейковая гниль. Среди главных вредителей можно выделить луковую муху, журчалку и скрытнохоботника. Как выяснилось, наличие этих насекомых в юго-восточной части Казахстана связано с засушливым климатом, который способствует благоприятному размножению вредителей на этой территории. Результаты исследования показали, что существуют некоторые совпадения уже с полученными результатами научных исследований других авторов. Так, в научных материалах Л.А. Глушань и Т.Г. Нефедовой отмечается, что на юго-востоке Казахстана репчатый лук подвержен альтернариозу, фузариозной гнили донца и шейковой гнили. Кроме того, авторы среди основных вредителей лука отмечают луковую муху, стеблевую нематоду и трипсов. Сравнивая готовые результаты с полученными можно сказать, что имеются определенные сходства, например, в обоих случаях были выявлены фузариозная гниль донца и шейковая гниль, а среди вредителей – луковая муха. Однако в рамках нашего исследования не было обнаружено на юго-востоке Казахстана альтернариоза, стеблевой нематоды и трипсов. В свою очередь ученые не выявили при исследовании пероноспороз и ряд вредителей таких, как луковую журчалку и скрытнохоботника. Следовательно, проведенное научное исследование обладает научной новизной, которая состоит в том, что в условиях юго-востока Казахстана впервые была обнаружена болезнь репчатого лука – пероноспороз, а также насекомые, оказывающие вред растению – луковая журчалка и скрытнохоботник. Кроме того, были разработаны защитные мероприятия репчатого лука от этих вредителей в юго-восточной зоне Казахстана. Практическая ценность результатов состоит в том, что проведенные исследования позволили получить новые материалы по различным грибковым, бактериальным и вирусным болезням, а также вредителям (луковой мухи, луковой журчалки, лукового скрытнохоботника), которые представляют особую опасность для репчатого лука на разных этапах его развития в условиях юго-востока Казахстана. Производству даны практические рекомендации по защите репчатого лука от болезней и насекомых.

Литература:

- [1] **Исаева, А.Д.** Изучение видового состава болезней кабачка и лука репчатого / А.Д. Исаева, Я.С. Кривохица, А.В. Гончаров, Л.Л. Носова // Наука сегодня: факты, тенденции, прогнозы. Материалы международной научно-практической конференции, 2020. – С. 24 – 25.
- [2] **Иванцова, Е.А.** Болезни луковых культур / Е.А. Иванцова // Фермер. Поволжье. – 2016. – № 5 (47). – С. 72 – 74.
- [3] **Авазов, С.Э.** Основные грибные болезни луковых растений и меры борьбы с ними в Узбекистане / С.Э. Авазов // Бюллетень науки и практики. – 2017. – №10 (23). – С.48 – 52.
- [4] **Авазов, С.Э.** Возбудители болезней лука репчатого при возделывании и хранении / С.Э. Авазов // Бюллетень науки и практики. – 2018. – № 2. – С.183 – 185.
- [5] **Авазов, С.Э.** Изменения состава микромицетов, вызывающих гнили и плесени при хранении лука в процессе хранения / С.Э. Авазов, О.Н. Кенгбоев, Э.А. Холмурадов // Наука и общество в современных условиях. – 2016. – №1. – С. 48 – 52.
- [6] **Wang, A.** Pathogenic fusarium oxysporum f. sp. cepae growing inside onion bulbs emits volatile organic compounds that correlate with the extent of infection / A. Wang, M.N. Islam, M. Edelenbos // Postharvest Biology and Technology. – 2019. – Т. 152. – P.19 – 28.
- [7] **Karavelioğlu, B.** Potential effects of onion (allum cepa L) and its phytochemicals on non-communicable chronic diseases: a review / B. Karavelioğlu, M. Hoca // Journal of Horticultural Science and Biotechnology. – 2021. – № 1. – P.15 – 24.
- [8] **Черкашина, М.И.** Лук репчатый. Биология и текущее состояние промышленного производства / М.И. Черкашина, Р.Р. Алимгафаров, И.Ю. Кузнецов // Научные материалы VIII

Всероссийской молодежной научно-практической конференции: сборник научных трудов. – Орел, 2022. – С. 436-442.

[9] **Бахтияров, А.С.** Болезни и вредители лука, снижающие качество продукции / А.С. Бахтияров // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»: сборник научных трудов. – Ижевск, 2020. – С. 29-32.

[10] **Кузнецов, И.Ю.** Вредители лука репчатого / И.Ю. Кузнецов, К.Х. Загидуллина // Научные материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции: сборник научных трудов. – Нальчик, 2021. – С. 90-92.

[11] **Khvan, O.V.** Definition of the criteria influencing on cultivation conditions of onions / O.V. Khvan, I.Y. Podkovyrov // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2016. – № 6 (54). – P. 15-20.

[12] **Rosen, R.** De novo transcriptomics approach reveals genes involved in thrips tabaci resistance to spinosad / R. Rosen, D. Ben-Yakir, M. Ghanim // Insects. – 2021. – № 1. – P.1-15.

[13] **Мингалёв, Д.Э.** Агроклиматическое районирование России и Казахстана в условиях современного изменения климата / Д.Э. Мингалёв // География и природные ресурсы. – 2021. – № 2. – С. 24-31.

[14] **Глушань, Л.А.** Методы управления землепользованиями крестьянских хозяйств овощной специализации в условиях мелкоземелья южного региона республики Казахстан / Л.А. Глушань, Т.Г. Нефедова // Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 46-51.

[15] **Рябцева, Т.В.** Стратегия овощеводства в условиях изменения климата / Т.В. Рябцева // Наше сельское хозяйство. – 2020. – № 5 (229). – С. 110-115.

[16] **Гричаная, Т.С.** Технология капельного орошения при возделывании лука репчатого на юге Казахстана / Т.С. Гричаная // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2015. – № 3 (59). – С. 164-168.

[17] **Ukibaev R.Zh.** Stimulating properties of biological preparations on the bulb onion in Kazakhstan / R.Zh. Ukibaev, N.D. Slyamova, G.A. Suleimanova, Z.B. Sapakhova // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2021. – № 4. – P. 304-311.

[18] **Ирков, И.И.** Защита лука / И.И. Ирков, Н.И. Берназ, Р.А. Багров, К.Л. Алексеева // Картофель и овощи. – 2016. – № 7. – С. 14-17.

[19] **Тютюма, Н.В.** Борьба с вредителями, болезнями и сорняками на посадках лука репчатого / Н.В. Тютюма, А.И. Болкунов, Н.А. Щербакова // Научные труды студентов Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия: сборник научных трудов, 2016. – С. 1593-1597.

[20] **Shomirzoyev, A.A.** Treatment and control methods for melon diseases and pests / A.A. Shomirzoyev, N.Sh. Farziddinova // Theoretical & Applied Science. – 2022. – № 1(105). – P. 373 – 376.

References:

[1] **Isaeva, A.D.** Izuchenie vidovogo sostava boleznej kabachka i luka repchatogo / Isaeva A.D., Krivohina YA.S., Goncharov A.V., Nosova L.L.// Nauka segodnya: fakty, tendencii, prognozy. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 2020. – S. 24-25.

[2] **Ivancova, E.A.** Bolezni lukovyh kul'tur / E.A. Ivancova // Fermer. Povolzh'e. – 2016. – № 5 (47). – S. 72-74.

[3] **Avazov, S.E.** Osnovnye gribnye bolezni lukovyh rastenij i mery bor'by s nimi v Uzbekistane / S.E. Avazov // Byulleten' nauki i praktiki. – 2017. – №10 (23). – S.48-52.

[4] **Avazov, S.E.** Vozbuditeli boleznej luka repchatogo pri vzdelyvanii i hranenii / S.E. Avazov // Byulleten' nauki i praktiki. – 2018. – № 2. – S.183-185.

[5] **Avazov, S.E.** Izmeneniya sostava mikromicetov, vyzyvayushchih gnili i pleseni pri hranenii luka v processe hraneniya / S.E. Avazov, O.N. Kengboev, E.A. Holmuradov // Nauka i obshchestvo v sovremennyh usloviyah. – 2016. – №1. – S. 48-52.

[6] **Wang, A.** Pathogenic fusarium oxysporum f. sp. cepae growing inside onion bulbs emits volatile organic compounds that correlate with the extent of infection / A. Wang, M.N. Islam, M. Edelenbos // Postharvest Biology and Technology. – 2019. – T. 152. – P.19-28.

[7] **Karavelioğlu, B.** Potential effects of onion (allum cepa L) and its phytomolecules on non-communicable chronic diseases: a review / B. Karavelioğlu, M. Hoca // Journal of Horticultural Science and Biotechnology. – 2021. – № 1. – P.15-24.

[8] **СHerkashina, M.I.** Luk repchatyj. Biologiya i tekushchee sostoyanie promyshlennogo proizvodstva / M.I. СHerkashina, R.R. Alimgafarov, I.YU. Kuznecov // Nauchnye materialy VIII

Vserossijskoj molodezhnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: sbornik nauchnyh trudov. – Orel, 2022. – S. 436-442.

[9] **Bahtiyarov, A.S.** Bolezni i vrediteli luka, snizhayushchie kachestvo proizvodki / A.S. Bahtiyarov // Nauchnye trudy studentov Izhevskoj GSKHA. FGOBU VO «Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya»: sbornik nauchnyh trudov. – Izhevsk, 2020. – S. 29-32.

[10] **Kuznecov, I.YU.** Vrediteli luka repchatogo / I.YU. Kuznecov, K.H. Zagidullina // Nauchnye materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii: sbornik nauchnyh trudov. – Nal'chik, 2021. – S. 90-92.

[11] **Khvan, O.V.** Definition of the criteria influencing cultivation conditions of onions / O.V. Khvan, I.Y. Podkovyrov // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2016. – № 6 (54). – P. 15-20.

[12] **Rosen, R.** De novo transcriptomics approach reveals genes involved in thrips tabaci resistance to spinosad / R. Rosen, D. Ben-Yakir, M. Ghanim // Insects. – 2021. – № 1. – P.1-15.

[13] **Mingalyov, D.E.** Agroklimaticheskoe rajonirovanie Rossii i Kazahstana v usloviyah sovremennogo izmeneniya klimata / D.E. Mingalyov // Geografiya i prirodnye resursy. – 2021. – № 2. – S. 24-31.

[14] **Glushan', L.A.** Metody upravleniya zemlepol'zovaniyami krest'yanskikh hozyajstv ovoshchnoj specializacii v usloviyah melkozemel'ya yuzhnogo regiona respubliky Kazahstan / L.A. Glushan', T.G. Nefedova // Gornoe sel'skoe hozyajstvo. – 2017. – № 1. – S. 46-51.

[15] **Ryabceva, T.V.** Strategiya ovoshchevodstva v usloviyah izmeneniya klimata / T.V. Ryabceva // Nashe sel'skoe hozyajstvo. – 2020. – № 5 (229). – S. 110-115.

[16] **Grichanaya, T.S.** Tekhnologiya kapel'nogo orosheniya pri vzdelyvanii luka repchatogo na yuge Kazahstana / T.S. Grichanaya // Puti povysheniya effektivnosti oroshayemogo zemledeliya. – 2015. – № 3 (59). – S. 164-168.

[17] **Ukibaev R.Zh.** Stimulating properties of biological preparations on the bulb onion in Kazakhstan / R.Zh. Ukibaev, N.D. Slyamova, G.A. Suleimanova, Z.B. Sapakhova // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2021. – № 4. – P. 304-311.

[18] **Irkov, I.I.** Zashchita luka / I.I. Irkov, N.I. Bernaz, R.A. Bagrov, K.L. Alekseeva // Kartofel' i ovoshchi. – 2016. – № 7. – S. 14-17.

[19] **Tyutyuma, N.V.** Bor'ba s vreditelyami, boleznyami i sornyakami na posadkah luka repchatogo / N.V. Tyutyuma, A.I. Bolkunov, N.A. SHCHerbakova // Nauchnye trudy studentov Prikaspijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta aridnogo zemledeliya: sbornik nauchnyh trudov, 2016. – S. 1593-1597.

[20] **Shomirzoyev, A.A.** Treatment and control methods for melon diseases and pests / A.A. Shomirzoyev, N.Sh. Farziddinova // Theoretical & Applied Science. – 2022. – № 1(105). – P. 373-376.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ ПИЯЗ ЗИЯНКЕСТЕРІ МЕН АУРУЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРҒА ҚАРСЫ ҚОРҒАУ ШАРАЛАРЫ

Укибаев Р.Ж., докторант

Слямова Н.Д., ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Жақатаева А.Н., PhD

Колусенко М.Г., магистр

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ, Қазақстан Республикасы
Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Алматы облысы, Қазақстан Республикасы*

Аңдатпа. Мақала Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайындағы шалқан пияздың негізгі зиянкестері мен ауруларын зерттеуге арналған. Зерттеу барысында саңырауқұлақ, вирустық және бактериялық аурулар қарастырылды, сонымен қатар пияздың негізгі зиянкестері зерттелді. Зиянды организмдердің пиязды зақымдау белгілері анықталды. Талдау нәтижелері әр түрлі қоздырғыштар тудыруы мүмкін пияз ауруларының кең ауқымы бар екенін көрсетті. Пиязда белгілі бір аурудың пайда болуы осы көкөніс дақылды өсіретін аймақтың климаттық ерекшеліктеріне байланысты болады. Зерттеу нәтижесінде Қазақстанның оңтүстік-шығысының климаттық ерекшеліктері зерттеліп, осы аймақта өсетін пияздың негізгі аурулары мен зиянкестері анықталды. Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында пияз танаптарына жүргізілген бақылаулар пияздың негізгі ауруларына фузариозды шірік, переноспороз және мойын шірігі жататынын көрсетті. Зиянкестердің ішіннен

пияз шыбындары мен бізтұмсық қоңыздар ерекше қауіп төндіреді. Мақаланың жаңалығы Қазақстанның оңтүстік-шығысында алғаш рет пияз ауруы, пероноспороз, сондай-ақ өсімдікке зиян келтіретін жәндіктер, пияз шыбындары мен бізтұмсық қоңыздың табылуында. Жүргізілген зерттеулер Қазақстанның оңтүстік-шығысында пияздың дамуының әртүрлі кезеңдерінде ерекше қауіп төндіретін әртүрлі саңырауқұлақ, бактерия және вирустық аурулар, сондай-ақ зиянкестер (пияз шыбындары, пияз қоңыздары) бойынша жаңа материалдарды алуға мүмкіндік берді.

Тірек сөздер: пияз, Қазақстанның оңтүстік-шығысы, зиянкестер, аурулар, пияздың вирустық аурулары, пияздың саңырауқұлақ аурулары, мониторинг, қорғау шаралары.

THE MAIN PESTS AND DISEASES OF ONIONS AND PROTECTIVE MEASURES AGAINST THEM IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Ukibaev R.Zh., doctoral student

Slyamova N.D., candidate of agricultural sciences

Zhakataeva A.N., PhD

Kolusenko M.G., master

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

Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production

Almaty region, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article is devoted to the study of the main pests and diseases of onions in the conditions of the south-east of Kazakhstan. In the course of the study, fungal, viral and bacterial diseases were considered, as well as the main pests of onions were studied. The signs of damage to onions by harmful organisms have been determined. The analysis showed that there is a wide range of onion diseases that can be caused by various pathogens. The appearance of a specific disease in onions will depend on the climatic characteristics of the territory where this vegetable crop is grown. As a result of the conducted research, the climatic features of the south-east of Kazakhstan were studied, and the main diseases and pests of onions grown in this territory were identified. Monitoring of pests and diseases of onions in the conditions of the south-east of Kazakhstan showed that fusarium rot, peronosporosis and cervical rot belong to the main diseases of onions. Among the pests, onion fly, babbler and skrytnohobotnik are particularly dangerous. The novelty of the article lies in the fact that in the conditions of the south-east of Kazakhstan, onion disease – peronosporosis, as well as insects that harm the plant – onion babbler and skrytnohobotnik were discovered for the first time. The conducted research allowed us to obtain new materials on various fungal, bacterial and viral diseases, as well as pests (onion fly, onion babbler, onion skrytnohobotnik), which pose a particular danger to onions at different stages of its development in the conditions of south-east Kazakhstan.

Keywords: onions, south-east of Kazakhstan, pests, diseases, viral diseases of onions, fungal diseases of onions, monitoring, protective measures.

**ОРМАНДЫ ОҢТАЙЛЫ ПАЙДАЛАНУДЫ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІН ЖЕТІЛДІРУ
КЕЗІНДЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙДЫ ГЕОАҚПАРАТТЫҚ КАРТАЛАУДЫ
ПАЙДАЛАНУ**

Нурпеисов М.Н.¹, докторант

forester_01@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7648-8685>

Амангелдиева Х.², магистрант

e24.01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7278-2655>

Орынғожин Е.С.², техника ғылымдарының докторы

e24.01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9452-6817>

Карбозов Т.Е.¹, экономика ғылымдарының кандидаты

tolegen_1964@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2581-4769>

Досманбетов Д.А.³, PhD

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

¹*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет, Астана қ.*

Қазақстан Республикасы

²*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университет, Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

³*«Ә.Н. Бөкейхан атындағы ҚазОШАҒЗИ» Алматы филиалы, Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

Аңдатпа. Бұл мақалада орманды оңтайлы пайдалануды бағалау әдістемесін жетілдіру кезінде экологиялық жағдайды геоақпараттық картаға түсіруді қолдану туралы ақпарат берілген. Қазіргі жағдайда жер ресурстарын пайдалануда табиғи экологиялық қауіпсіздіктің шарттарын қадағалау өмірдің негізі рөлі болып табылады. Мұндай мәселелерді шешуде ел аумағының 65%-дан астамын алып жатқан және жер ресурстарына қажеттілікті қанағаттандыратын орман қоры жерлерін қорғау орасан зор рөл атқарады.

Осыған байланысты ғылыми өзектілікті, практикалық маңыздылықты объективті және сандық бағалау және осы мәселені шешу үшін осы принципке негізделген әдістемені құрудан бастаймыз. Бұл тиімділік әсіресе орман қоры жерлерін басқарудың қолданыстағы көп деңгейлі жүйесін, сондай-ақ жалға алушылардың орман учаскелерін пайдалануын бағалауда өте маңызды болып табылады.

Орман екпелері экологиялық тепе-теңдікті сақтауда, биосфераның негізгі экологиялық жүйелерінің теңдестірілген өзара әрекеттесуін тұрақтандыруда ерекше рөл атқарады. Орманның сыртқы жағдайларының өзгеруіне төзімділігі мен бейімделуі барлық басқа экожүйелерден асып түседі. Биосфераның маңызды құрамдас бөліктерінің бірі бола отырып, олар қоршаған ортаны қорғауда, адамның экологиясында, адамдардың қазіргі және болашақ ұрпақтарының өмірінде үлкен маңызы бар экологиялық фактор ретінде әрекет етеді.

Тірек сөздер: орман, өсімдік, экологиялық жағдай, жер ресурстары.

Кіріспе. Қазіргі уақытта орман шаруашылығы саласында жаңа ақпаратты технологияларды қолдану өте тиімді және ұтымды істердің біріне айналып келе жатыр десек артық айтқандық емес. Географиялық ақпараттық жүйелер технологиясы ормандарды тұрақты басқарудың ажырамас құралдарының бірі болып келеді. 20 ғасырдың орта шегінде орман шаруашылығы саласында ақпараттандырудың алғашқы тұжырымдамалары пайда бола бастады.

Географиялық ақпараттық жүйені құрудың алғашқы тәжірибесі 1960 жылдардың басында Канадада орман шаруашылығы және ауыл шаруашылығы даму министрлігінің әзірлемелерінің тапсырмасы бойынша жасалған. Осы мақсаттар үшін аймақтық жоспарлаудың ақпараттық жүйелер бөлімі құрылды. Осыған ұқсас жұмыстар Швецияда да жүргізілді, мұнда негізінен жер ресурстарын есепке алуға басты назар аударылды. КСРО-

да геоақпараттық технологиялардың дамуы ғылыми зерттеулермен және өткен ғасырдың 70-жылдарының басында "орманды жобалау" әзірлемелерді өндіріске енгізумен байланысты болды. Мұнда жұмысқа байланысты автоматтандырылған өңдеу және дешифрлеу технологиялары негізінде ормандарды түгендеу және ормандарды орналастыру мақсатында аэрофотосуреттер мен ғарыштан карталар жасала басталды.

Заманауи географиялық ақпараттық жүйе құралдары әдістерді автоматтандыруға мүмкіндік береді, стереофотограмметрияның көмегімен карталарды салу, аэроғарыштық кескіндер мен геодезиялық өлшеулерді жүргізу, әртүрлі әдістерді қолдана отырып оларды кез-келген картографиялық материалдармен біріктіру, сондайақ жұмыс өнімділігін арттыру деректері бар геопозициялауды және электрондық тахеометрияны тікелей географиялық ақпараттық жүйелерге түсіретін мүмкіндіктері бар.

Соңғы кездері географиялық ақпараттық жүйелерді тек карталарды дайындау мақсатында ғана емес, сонымен қатар кеңістіктік деректерді аналитикалық өңдеу үшін немесе тауарлар мен қызметтерді басқару кезінде кеңінен қолданады.

Орман қоры туралы ақпаратты талдау мен өңдеудің ағымдағы міндеттерін шешу үшін ақпараттық технологияларды қолдану таксациялық сипаттамалар мен планшеттерді жеке немесе бірлесіп талдауға негізделген. Орман орналастырудың қағаз материалдарын цифрландыру нәтижесінде электрондық деректер базасы (ДБ) құрылады. Құрылған мәліметтер базасы жалға алынған учаскеде орман орналастырудың келесі кезеңіне дейін пайдаланылуы мүмкін.

Ормандарды ұтымды пайдалану, молықтыру, қорғау және өнімділігін арттыру – күрделі және шұғыл шешуді қажет ететін міндет. Орманды үнемдеу және ұтымды пайдалану жоспарлары мен шешімдері ресурстар мен оларды пайдалану көбінесе қайшылықты және мүдделердің қақтығыс жағдайында және жоғары дәрежеде белгісіздікпен қабылданады. Географиялық ақпараттық жүйелер орман шаруашылығымен айналысатын адамдарға қабылданған шешімдердің сапасын арттыру үшін сондайақ қолда бар картографиялық және кестелік ақпарат көздерін біріктіруге және пайдалануға мүмкіндік береді.

Бұл мақалада орман қоры жерлерінің қазіргі жағдайы мен пайдаланылуы талданады, жерді және орманды ұтымды басқаруды қамтамасыз ету негізінде оларды тұрақты дамыту мәселесі қарастырылады [1, 2]. Орман қоры жерлерін және оларда өсетін ағаштар мен өсімдіктерді игерудің мынадай негізгі принциптері анықталды [3,4]:

- орман шаруашылығының және орман ресурстарының табиғи жағдай-ларға қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін орман қоры жерлерін пайдалану;
- әртүрлі өсімдіктерді өсіруді, ауыл шаруашылығын және экономика-ның басқа салаларын дамытуды жүзеге асырудағы міндеттемелерді орындау;
- ең алдымен ормандардың мақсатына, атқаратын қызметіне, орналасуына, табиғи-шаруашылық жағдайларына байланысты орман және жер пайдалану тәртібін белгілеу;
- біртұтас техникалық саясат пен озық тәжірибені пайдалану негізінде орман шаруашылығы стандарттарын жасау және оларды сақтау;
- ормандардың өсімін молайту, олардың құрамы мен сапасын жақсарту, өнімділігін арттыру, орман топырақтары мен ормандарды сақтау және қорғау;
- биологиялық әртүрлілікті, тарихи, мәдени және табиғи мұра объекті-лерін сақтау.

Жоғарыда аталғандар орман учаскелерін ұтымды, яғни ең талап еті-летін пайдалану көрсеткіштерін бөлуге бағытталған жер және орман шаруа-шылығы қызметінің тиісті бағыттарын анықтайды.

Мұндай міндетті ақпараттық қамтамасыз ету оларды іске асыратын қазіргі заманғы функциялар мен басқару тетіктеріне байланысты: орман учаскелерін мемлекеттік кадастрлық тіркеу (МКТ), құқықтарды мемлекеттік тіркеу, орман қоры жерлерін басқа санаттарға ауыстыру, мемлекеттік орман инвентаризациясын (МОИ) жасау, мемлекеттік орман тізілімін (МОТ) жүргізу.

Геоақпараттық жүйелер жерді қашықтықтан зондтау деректерімен (спутниктік суреттер, аэрофотосуреттер, лазерлік сканерлеу) бірге әртүрлі профильдегі мәселелерді

пешуге мүмкіндік береді. Олардың ішінде ауыл шаруашылығына қатысты міндеттер [5, 6], өнеркәсіптік әсерді бағалау [7], рекреациялық әлеует [8, 9], кеңістіктік жоспарлау, қала құрылысы [10, 11], экологиялық мониторинг мәселелерін шешу [12, 13] және ландшафттық зерттеулер [14], жатады сондайақ орман қорын мониторингілеуді де кіргізсек болады.

Зерттеу нысаны және әдістемесі. Орман шаруашылығының дұрыс реттелген жүйесіне қарамастан, орман шаруашылығы секторы әлі де болса, ең алдымен, бүгінгі нарық жағдайында орман пайдаланушылардың экономи-калық шығындарды көтергісі келмеуімен байланысты жағымсыз әсерлердің айтарлықтай шырмауына ілініп отыр. Табиғи ортаны табиғи ресурстардың көзі ретінде ғана пайдалану дұрыс емес. Жер және орман ресурстарын пайдалануға рұқсат беру режимінің болмауы, орман учаскелерін мемлекеттік кадастрлық тіркеуге алынбауы, бірыңғай ақпараттық тізілімнің болмауы; экологиялық және экономикалық бұзушылықтар (ең өнімді орман екпелерін кесу, ағаш кесу қорын толық пайдаланбау және т.б.) орман шаруашылығының құлдырауына әкеліп соғады [1].

Жерді ұтымды пайдалану деп жерді пайдаланудың негізгі мақсатына жетудің ең үлкен тиімділігін анықтайтын жерді ұтымды пайдалану көрсеткішімен сипатталатын пайдаланумен түсіндіріледі (мысалы, жердің экономикалық тиімділігін анықтайтын мақсаттық функцияның максимумды пайдалану), оның толық ұйымдық-құқықтық жағдайын ескере отырып қамтамасыз ету және басқа көрсеткіштердің (экологиялық, техникалық және т.б.) белгіленген деңгейлерін сақтау.

Нақты жер мен орман пайдаланудың басымдылығы екіұшты және мақсатты функцияны таңдау оңай емес болғандықтан, бұл мәселенің шешімін жер пайдалану нұсқаларында қол жеткізілген ұтымдылық деңгейлерін салыстыру негізінде табуға болады. Яғни, жерді ұтымды пайдалану көрсеткіштерінің абсолютті мәндерінің орнына олардың салыстырмалы бағасын – ұтымдылық деңгейлерін алу ұсынылады.

Орман қоры жерлерінің құрамындағы орман учаскелерін ұтымды пайдалануды бағалау әдістемесін жасау кезінде келесі негізгі көрсеткіштерді анықтадық: ұйымдық-құқықтық, экологиялық, экономикалық, техникалық. Мұндай топтастыру жер және орман пайдаланудың негізгі бағыттарына сәйкес келеді, тұрақты табиғатты пайдалану, нормативтік құқықтық құжаттар мен тиісті басқару тәжірибесіне сәйкес келеді. Ұсынылған бағалау әдістемесі келесі принциптерге негізделген [1]:

- ең алдымен орманшылар үшін ұтымдылық көрсеткіштерінің анықтығы мен пайдаланудың қарапайымдылығы;
- орманды ұтымды басқарудың барлық маңызды аспектілерін сипаттайтын көрсеткіштердің (критерийлердің) шектеулі саны;
- орман шаруашылығын бағалауда сенімді деректерді пайдалану мүмкіндігі;
- ұтымдылық көрсеткіштерін (өлшемдерін) орманды жоспарлау, ормандарды дамыту, молықтыру және қорғау мақсаттарына, орман шаруашылығы саласындағы мемлекеттік саясаттың басым бағыттарына қол жеткізуді айқындайтын негізгі нормативтік құжаттармен тікелей байланыстыру;
- әртүрлі бағалау объектілері үшін ұтымдылық көрсеткіштерін есептеу схемасының қолдану мүмкіндігі.

Бұл әдістеме орман шаруашылығын жүргізудің «сапасын» анықтауға мүмкіндік береді, сонымен қатар ұйымдық-құқықтық шараларды жүзеге асырудың және федералдық меншікті сақтаудың маңызды шарты ретінде орман қоры жерлерінде кадастрлық жұмыстарды орындау қажеттілігін атап көрсетеді. Тұтастай алғанда, ол практикаға қажетті бірқатар жұмыс құралдарын шешу үшін ақпараттық-әдістемелік негіз ретінде пайдаланылған зерттеу нәтижелерін көрсетеді: орман шаруашылығының Мемлекеттік кадастрлық жарғысына құжаттарды дайындау, орман учаскелерін игеру сапасын бағалау және оның тиімділігін арттыру, басқару шешімдерін жүзеге асыру.

Бағдарламаның негізгі функциялары [4]:

- мемлекеттік орман шаруашылығының, мемлекеттік кадастрлық салықтың және жылжымайтын мүлікке құқықтардың бірыңғай мемлекеттік тізілімінің деректеріне және

онымен жасалған мәмілелерге сәйкес орман учаскелері туралы мәліметтерді, сондай-ақ оларды пайдалану туралы мәліметтерді сақтау және өңдеу;

- Қазақстан Республикасының орман алқаптары мен субъектілері шегінде орман учаскелері, орман пайдаланушылар, орман учаскелерін пайдалану сапасы туралы тізімдерді қалыптастыру;

- шығыс нысандарын дайындау (орман орналастыру бойынша есеп, орман учаскелерін пайдалануды бағалау).

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Қазақстан Республикасының мемлекеттік орман қорында орман орналастыруды жүргізу қағидалары Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 8 маусымдағы Орман кодексінің 56-бабына сәйкес әзірленді [4].

Орман шаруашылығының негізгі міндеттері:

1) орман қоры, ормандардың жай-күйі және олардың динамикасы туралы сенімді және жан-жақты ақпарат алу;

2) мемлекеттік орман кадастрын жүргізуді, орман қорын мемлекеттік есепке алуды, орман мониторингін жүзеге асыруды, құжаттаманы дайын-дауды қамтамасыз ететін мемлекеттік орман қоры және орман қоры туралы ақпараттық дерекқорды құру және жүйелі түрде өзекті ету (қосымша алым) мемлекеттік орман қорының ұзақ мерзімді орман пайдалануға берілген учаскелерінде жасау;

3) жерді шаруашылық ішілік ұйымдастыруды жүзеге асыру;

4) орман карталарын және мемлекеттік орман қоры жерлерін түгендеу және есепке алу жөніндегі құжаттарды жасау;

5) орман қорын пайдаланудың әр түрлі түрлерінің ғылыми негізделген мөлшерін және кеңістікте бөлінуін, ормандарды молықтыру, қорғау және қорғау жөніндегі шараларды, сондай-ақ орман шаруашылығы қызметінің өзге де түрлерін айқындау;

6) тұрақты жер пайдалану құқығы негізінде мемлекеттік орман қоры учаскелері берілген мемлекеттік ұйымдардың орман орналастыруды дамытуды жүзеге асыруын бақылау;

7) орман орналастыруды, орындалатын орман орналастыру іс-шараларының сапасын бақылау;

8) Қазақстан Республикасының Орман кодексінде айқындалған өзге де міндеттерді сақтау.

Орман орналастырушы ұйым орман иеленушілердің орман орналастыру материалдарының негізінде орман орналастыру жобасын жасайды, оны орман шаруашылығы саласындағы уәкілетті орган бекіткеннен кейін негізгі ұйымдастыру және орман иеленушілерге орман пайдалануды, ағымдағы және ұзақ мерзімді жоспарлау мен болжауды жүргізуге, орман шаруашылығының басқа да мәселелерін шешуге арналған экономикалық құжат жасау [4].

Орман шаруашылығы материалдары негізінде:

1) орман мониторингі, мемлекеттік орман кадастры, орман қорының мемлекеттік есебі уәкілетті орган белгілеген бірыңғай жүйе бойынша жүзеге асырылады;

2) мемлекеттік орман қорының санаттарын негіздеу және бөлу және орман орналастыру режимі шектелген ерекше күзет учаскелерін бөлу;

3) мемлекеттік орман қорының санаттары шегінде түпкілікті ағаш кесу үшін орман босатудың жылдық мөлшері белгіленеді;

4) аралық ағаш кесулерінің және басқа да ағаш кесулерінің жылдық көлемі орманды түгендеу кезінде анықталған осындай ағаш кесуге арналған орман орналастыру қажеттілігіне және орман орналастырудың экономикалық жағдайларына қарай айқындалады;

5) мемлекеттік орман қоры учаскелерін ұзақ мерзімді орман орналастыруға беру;

6) орман иеленушілердің орман орналастыру қызметінің өзге де түрлерін жүзеге асыру қажеттілігін негіздеу;

7) орман шаруашылығы, мелиорация, жол құрылысы, рекреациялық абаттандыру және басқалар объектілерін құрудың техникалық жобалары мен сметалық құжаттарын

кейіннен дайындай отырып, арнайы инженерлік іздестірулер мен нысаналы іздестірулер жүргізіледі [4].

Мемлекеттік орман қорында орманды бастапқы, мерзімді және үздіксіз түгендеу төмендегідей жүргізіледі [4]:

1) мемлекеттік орман қорының бірінші рет ұйымдастырылған жер-лерінде алғашқы орман орналастыру жүзеге асырылады. Оның айрықша белгілері аумақты толық ұйымдастыру және орман түгендеу жұмыстарының барлық түрлерін жүргізу;

2) бұрын жайластырылған объектілерде қайта қарау мерзімі өткеннен кейін мерзімдік (қайталанатын) орман орналастыру жүзеге асырылады. Оны жүзеге асыру кезінде объектінің аумағын шаруашылық ішілік ұйымдас-тыруды ішінара түзету жүргізіледі, ал орманды есепке алу алдыңғы орман есепке алумен белгіленген учаскелердің контурларын барынша сақтай отырып жүргізіліп, шаруашылық қызмет нәтижесінде болған өзгерістерді есепке алады. Шаруашылық қызметі әсер етпейтін объектілерде орман алқаптарына салық салу негізінен алдыңғы орман түгендеу материалдарын пайдалана отырып аэрофототүсірілімдерді камералық өлшеу әдісімен түсіндіру және өткен қайта қарау кезеңіндегі табиғи өсім бойынша екпелердің салық салу көрсеткіштерін нақтылау әдісімен жүргізіледі;

3) тұрақты орман түгендеу базалық ретінде қабылданған кәдімгі орман есепке алудан шаруашылық қызметпен айналысатын және табиғи немесе өзге де қолайсыз әсерге ұшыраған бірлестіктердің бір бөлігінің кейінгі жыл сайынғы түгендеуге көшу тәртібімен жүргізіледі. Осының негізінде орман орналастыру жобасында белгіленген ұсыныстарға сәйкес орман шару-ашылығы өндірісін және орман орналастыруды ұйымдастырудың ағымдағы міндеттері және мемлекеттік орман қорында жыл ішінде болған өзгерістерді ескере отырып шешіледі. шаруашылық қызметінің нәтижелері бағаланады, орман қорының жағдайы туралы ақпарат беріледі. Түгендеу жыл сайын жаңа орманды түгендеуге дейін жүргізіледі;

4) үздіксіз орман түгендеу нәтижесінде орман иеленушіге жыл сайын мынадай материалдар: мемлекеттік орман қорының есебін жүргізу; салық салу сипаттамалары өзгерген учаскелерге салық салу сипаттамасы; өзгеріс-тері бар тоқсандар бойынша тоқсандық қорытындылар туралы мәлімдемелер; мемлекеттік орман орналастыру және орман орналастырудың сапасы туралы мәліметтер; тапсырыс берушімен келісілген болжамды орман орналастыру іс-шараларының түзетілген мәлімдемелері.

Орман учаскелерін ұтымды пайдалануды бағалау әдістемесін және ақпараттық жағдайларды жетілдіру мемлекеттік кадастрлық есепке алу негізінде қалыптастырылатын жер ресурстары туралы жүйеленген үнемі жаңартылып отыратын деректер базасы болған жағдайда жүзеге асырылады [4].

Күш құрылымдарымен бақыланатын факторларды реттеу және инсти-туционалдық, ақпараттық және ұйымдастырушылық шарттарды орындау мақсатында бақыланбайтын факторларға бейімдеу Қазақстан өңірінде орман учаскелерін ұтымды пайдалануға және жерді пайдалануға қол жеткізеді. Жобалау тиімділігінің ең сандық факторларының бірі жобаны орындау мерзімдерін қысқарту болып табылады. Ауыл шаруашылығы алқаптарын экологиялық-экономикалық бағалау жұмыстарында әдетте көрсеткіштердің екі тобын ажыратады. Бірінші топқа экономикалық көрсеткіштер жатады: табыс, шығындар, капиталдандыру нормасы, жер құны. Екінші топқа жердің тозуының түрлері мен дәрежесін көрсететін экологиялық көрсеткіштер жатады: аумақтың ыдырауы, эрозия процестері, дефляция, сортаңдану, ластану және басқалары, олар ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге келтірілген залалды бірге анықтайды. Көптеген зерттеушілер зиян көрсет-кішін экологиялық және экономикалық есептеулердегі негізгі көрсеткіш-тердің бірі ретінде таниды [4].

Жерді пайдаланудың экологиялық факторларын ескере отырып, жер ресурстарын экономикалық бағалаудың теориялық-әдістемелік негіздері мен практикалық тәжірибесін зерделеу барысында экологиялық-экономикалық бағалау жүргізу үшін ауыл шаруашылығы жерлерін бағалаудың үш әдісі таңдалды [4].

Бұл әдістерді таңдау үлкен дәрежеде экологиялық көрсеткіштердің болуына байланысты. Оларды экологиялық-экономикалық бағалау жүйесіне енгізу жер пайдалану экономикасы, жерді бағалау саласындағы жинақталған білімдерді біріктіруге, сондай-ақ ауыл шаруашылығы жерлерінің сапалық жай-күйін және табиғи-экономикалық жағдайларды сипаттайтын фактор-ларды есепке алуға мүмкіндік береді. олардың орналасуы.

Әдістердің әрқайсысы бойынша есептелген құн аумақтың экологиялық маңыздылығын, жер ресурстарына теріс әсер етудің түрлері мен дәрежесін ескеретін арнайы түзету коэффициенттерін қолдану арқылы түзетуге жатады. Экологиялық-экономикалық бағалау нәтижелері салыстырмалы талдау мен келісімді қажет етеді. Бұл процедура үш бағалау әдісінің әрқайсысының көмегімен алынған нәтижелердің түпкілікті мәндеріндегі айырмашылықтарға байланысты қажет және салмақ коэффициенттерін негіздеу арқылы орташа өлшенгенді табудан тұрады [4].

Зерттелетін аумақта топырақ қасиеттерінің төмендеуі мен нашарлауы-ның жеті түрі анықталды, олар негізінен эрозияға ұшыраған жерлер көлемінің ұлғаюымен, топырақ профилінің қалыңдығының азаюымен және топырақ қорының азаюымен байланысты болады. Сондықтан түзету коэффициенттерінің мәндері топырақ пен жердің тозуынан болатын зиянның мөлшерін анықтаудың тиісті таңдалды. Егістік жерлер үшін конверсия коэффициенті 0,2-0,8 аралығында; шабындықтардың жер ресурстары үшін – түріне және жерге кері әсер ету дәрежесіне байланысты 0,2-1,0 аралығында болады. Ең үлкен табиғи және экономикалық зиян аумақты жыралармен бөлшектеледі; коэффициент мәні осы процеске сәйкес 3,0 болып келеді

Зерттелетін аумақтағы ауыл шаруашылығы алқаптарына экологиялық-экономикалық бағалау жүргізу кезінде үш әдіс арқылы жер бірлігіне келетін зиянның орташа мөлшері есептелді. Салыстырмалы талдау және алынған нәтижелерді келісу кезінде әсер түрлері бойынша залалдың орташа өлшенген мәні есептелді.

Ақпараттық шарттар мемлекеттік кадастрлық тіркеу негізінде қалыптас-тырылатын жер ресурстары туралы жүйеленген тұрақты жаңартылатын деректер базасы болған кезде орындалады [4].

Қорытынды. Бұл мақалада орман қоры жерлерін кадастрлық бағалау әдістемесін жетілдіру және орман қоры жерлерін жалға алу ставкасын есептеу қағидаттарын өзгерту қажеттігі де негізделіп, оның негізінде болашақта осы жерлерді пайдаланғаны үшін ренталық төлем белгіленеді. Орман қоры жерлерінің кадастрлық құнын анықтау әдістемесі олардың инфрақұрылымының даму дәрежесін ескере отырып берілген. Орман қоры жерлерінің инфрақұрылымы қарастырылып, геоақпараттық модельдеу арқылы мұндай инфрақұрылымды бағалау алгоритмі келтірілген. Күрделі интегралдық көрсеткішті (инфрақұрылымның даму коэффициенті) есептеу әдісі ұсынылған, ол ағаш өсімдіктерімен жабылған және жабылған жерлерді саралау, оларды тиімді және ұтымды басқару үшін қолданылады. Кешенді интегралдық көрсеткіш орман учаскелерінің болуын анықтайды, өйткені бағалау учаскелеріне қатысты орман қоры инфрақұрылымы объектілерінің орналасуы ескеріледі, бұл қажетті кеңістікті еңсеруге кеткен уақыт туралы ақпаратты алуға мүмкіндік береді. Бұл әдістеме орман кешенінің инфрақұрылымдық объектілерін қолдау мен салуды көздейтін Орман кешенін дамыту стратегиясы шеңберіндегі іс-шараларды жүзеге асыру кезінде орман секторының қолданыстағы инфрақұрылымының сапасы мен жай-күйін бағалау үшін қолданылуы мүмкін.

Сонымен қатар, бұл мақалада өзекті ғылыми мәселенің жүйелі шешімі – орман қоры жерлерінің құрамындағы орман учаскелерін игерудің тиімділігін бағалау үшін «орман учаскелерін ұтымды пайдалану» принципін қолдану қарастырылған. Бұл міндетті жүзеге асыру ұйымдық-құқықтық, экономи-калық, экологиялық және техникалық жағдайды сипаттайтын арнайы көрсет-кіштер жүйесін енгізу негізінде осы принциптің сапалы мазмұнын есептеу алгоритмі мен бағалау әдістемесіне айналдыру нәтижесінде жүзеге асырылды. Бұл көрсеткіштер «орман қоры жерлері» және «орман учаскесі» ұғымдарының күрделілігін көрсетеді және оларды орман геожүйелері ретінде түсінуге баса назар

аударалары, олар осы жерлер мен оларда өсетін ормандардың табиғи биологиялық бірлігі болып табылады.

Әдебиеттер:

[1] **Перекальский, В.В.**, Бочарова А.А. /О новом подходе и результатах подготовки материалов к государственному кадастровому учету лесных участков в границах лесничеств с использованием WEB-технологий //Аграрный вестник Урала., - 2012. - № 12 (104). – С. 31 – 34.

[2] **Бочарова, А.А.** Теоретические и технологические положения оценки рационального использования лесных участков в составе земель лесного фонда // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка., – 2014. - № 4/С. – С. 191 – 195.

[3] Правила проведения лесоустройства в государственном лесном фонде Республики Казахстан. Пункт 1 в редакции приказа Министра сельского хозяйства РК от 25.12.2015 № 19-1/1124.

[4] **Бочарова, А.А.** Проблема рационального использования земель лесного фонда [Текст] // Сборник научных трудов аспирантов и молодых ученых Сибирской государственной геодезической академии / под общ. ред. Т.А.Широковой. – Новосибирск, 2008. – Вып. 5 – С. 58-62.

[5] **Кузнецов, К. В.** Об использовании спутниковых снимков для распознавания сельскохозяйственных культур в Краснодарском крае / К. В. Кузнецов, Д. А. Липилин // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета., - 2012. - № 3(32). – С. 88-92.

[6] **Пенсаков, Г.И.**, Применение данных дистанционного зондирования с целью рационального использования земель в Российской Федерации / Пенсаков Г.И., Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Грибкова И.С. // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ», 2016. № 10. С. 24-38.

[7] **Усиков, В.И.**, Оценка влияния отходов горного производства на окружающую среду с применением ГИС технологий / В. И. Усиков, Л. Н. Липина, А. В. Александров, С. И. Корнеева // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)., – 2019. - № 12. – С. 114-126. - DOI 10.25018/0236-1493-2019-12-0-114-126.

[8] **Липилин, Д.А.**, Оценка рекреационного потенциала оопт Западного Кавказа с помощью методов космосъемок (на примере Туапсинского района) / Д. А. Липилин, Т. А. Волкова, А. А. Мищенко, В. В. Миненкова // Глобальный научный потенциал., — 2015. — № 9(54). – С. 90-97.

[9] **Кузякина, М.В.** Оценка туристической привлекательности пляжей Черноморского побережья Краснодарского края / М. В. Кузякина, А. Н. Пелина, К. О. Шкляр // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета., - 2017. - № 130. – С. 789-798. - DOI 10.21515/1990-4665-130-055.

[10] **Gura, D.A.**, About prospects for the air laser scanning technology implementation for obtaining a digital model of densely built-in territories / Gura D.A., Markovsky I.G., Khakhuk B.A., Pshidatok S.K. // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development" - Hydrometeorological and Geodetic Research in the Building Area, 2019. С. 044014.

[11] **Погорелов, А.В.** Оценка многолетних изменений зеленых насаждений города Краснодара по данным спутниковых снимков / А. В. Погорелов, Д. А. Липилин, А. А. Лубенцова // Региональные географические исследования: Сборник научных трудов. - Краснодар : Кубанский государственный университет, 2017. – С. 119-137.

[12] **Липилин, Д.А.** Распределение и динамика объектов размещения твердых бытовых отходов на территории Краснодарского края: специальность 25.00.23 "Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / Липилин Дмитрий Александрович. – Краснодар, 2014. - 23 с.

[13] **Черкасова, Е.** Результаты камеральной инвентаризации защитных лесных полос в Республике Адыгея / Е. Черкасова, К. Кобяков, Д. Липилин // Устойчивое лесопользование., - 2018. - № 4(56). – С. 12-20.

[14] **Погорелов, А. В.** Опыт дешифрирования земель разного хозяйственного назначения на территории Краснодарского края по материалам космической съемки / А. В. Погорелов, Д. А. Липилин // Известия Кубанского государственного университета. Естественные науки., - 2013. - № 1. – С. 92-99.

References:

[1] **Perekalsky, V.V., A.A.Bocharova** //On a new approach and results of preparing materials for the state cadastral registration of forest plots within the boundaries of forest areas using WEB technologies [Text] //Agrarian Bulletin of the Urals., - 2012. – No. 12 (104). – S. 31-34.

[2] **Bocharova, A.A.** Theoretical and technological provisions for assessing the rational use of forest plots as part of the forest fund lands [Text] // Izv. universities. Geodesy and aerial photography., - 2014. - No. 4/S. - S. 191-195.

[3] Rules for conducting forest management in the state forest fund Republic of Kazakhstan. Paragraph 1 as amended by the order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated December 25, 2015 No. 19-1/1124.

[4] **Bocharova, A.A.** The problem of rational use of forest land [Text] // Collection of scientific papers of graduate students and young scientists of the Siberian State Geodetic Academy / ed. ed. T. A. Shirokova. - Novosibirsk, 2008. - Issue. 5 - S. 58-62.

[5] **Kuznecov, K.V.** Ob ispol'zovanii sputnikovyh snimkov dlja raspoznavaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur v Krasnodarskom krae / K. V. Kuznecov, D. A. Lipilin // Vestnik Severo-Kavkazskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta., - 2012. - № 3(32). – S. 88-92.

[6] **Pensakov, G.I.**, Primenenie dannyh distancionnogo zondirovaniya s cel'ju racional'nogo ispol'zovanija zemel¹ v Rossijskoj Federacii / Pensakov G.I., Shevchenko G.G., Gura D.A., Gribkova I.S. // Jelektronnyj setevoj politematičeskij zhumal «Nauchnye trudy KubGTU», 2016. № 10. S. 24-38.

[7] **Usikov, V.I.**, Ocenka vlijanija othodov gomogo proizvodstva na okružhajushhiju sredu s primeneniem GIS tehnologij / V.I. Usikov, L.N. Lipina, A.V. Aleksandrov, S.I. Korneeva // Gomyj informacionno-analitičeskij bjulleten' (nauchno-tehničeskij zhumal), – 2019. - № 12. – S. 114 – 126.- DOI 10.25018/0236-1493-2019-12-0-114-126.

[8] **Lipilin, D.A.**, Ocenka rekreacionnogo potenciala oopt Zapadnogo Kavkaza s pomoshh'ju metodov kosmosemok (na primere Tuapsinskogo rajona) / Lipilin D.A., Volkova T.A., Mishhenko A.A., Minenkova V.V.// Global'nyj nauchnyj potencial., – 2015. - № 9(54). – S. 9097.

[9] **Kuzjakina, M.V.**, Ocenka turističeskij privlekatel'nosti pljazhej Chernomorskogo poberezh'ja Krasnodarskogo kraja / M. V. Kuzjakina, A. N. Pelina, K. O. Shkljar // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhumal Kubanskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta., – 2017. -№ 130. – S. 789-798. - DOI 10.21515/1990-4665-130-055.

[10] **Gura, D.A.**, About prospects for the air laser scanning technology implementation for obtaining a digital model of densely built territories / Gura D.A., Markovsky I.G., Khakhuk B.A., Pshidatok S.K. // V sbomike: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development" - Hydrometeorological and Geodetic Research in the Building Area., 2019. S. 044014.

[11] **Pogorelov, A.V.**, Ocenka mnogoletnih izmenenij zelenyh nasazhdenij goroda Krasnodara po dannym sputnikovyh snimkov / Pogorelov A.V., Lipilin D.A., Lubencova A.A. // Regionafnye geograficheskie issledovanija: Sbmik nauchnyh tmdov. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj universitet, 2017. - S. 119-137.

[12] **Lipilin, D.A.**, Raspredelenie i dinamika obektov razmeshhenija tverdyh bytovyh othodov na territorii Krasnodarskogo kraja: speciafnosf 25.00.23 "Fizicheskaja geografija i biogeografija, geografija pochv i geohimija landshaftov": avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata geograficheskikh nauk / Lipilin Dmitrij Aleksandrovich. – Krasnodar, 2014. – 23 s.

[13] **Cherkasova, E.** Rezul'taty kameral'noj inventarizacii zashhitnyh lesnyh polos v Respublike Adygeja / E. Cherkasova, K. Kobjakov, D. Lipilin // Ustojchivoe lesopofzovanie., – 2018. - № 4(56). – S. 12-20.

[14] **Pogorelov, A.V.**, Opyt deshifirovaniya zemel' raznogo hozjajstvennogo naznachenija na territorii Krasnodarskogo kraja po materialam kosmicheskij semki / Pogorelov A.V., Lipilin D.A. // Izvestija Kubanskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki., – 2013.-№ 1. – S. 92-99.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ОПТИМАЛЬНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Нурписов М.Н¹., докторант
Амангелдиева X²., магистрант

Орынгожин Е.С², доктор технических наук
Карбозов Т.Е¹, кандидат экономических наук
Досманбетов Д.А³, PhD

¹*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан*

²*НАО «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби», г. Алматы
Республика Казахстан*

³*Алматинский филиал «КазНИИЛХА им.А.Н. Букейхана», г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация. В этой статье дана информация использования геоинформационного картирования экологического состояния при совершенствовании методологии оценки оптимального лесопользования. В современной ситуации мониторинг условий природноэкологической безопасности при использовании земельных ресурсов является основной ролью жизни. В решении таких задач огромную роль играет охрана земель лесного фонда, занимающего более 65% территории страны и удовлетворяющего потребность в земельных ресурсах.

В связи с этим начнем с создания методики, основанной на этом принципе, для более объективной и количественной оценки научной актуальности, практической значимости и решения данной проблемы. Эффективность особенно важна при оценке действующей многоуровневой системы управления землями лесного фонда, а также при оценке использования лесных участков арендаторами.

Лесные насаждения играют исключительную роль в поддержании экологического равновесия, в стабилизации сбалансированного взаимодействия основных экологических систем биосферы. По устойчивости и приспособленности к изменениям внешних условий леса превосходят все другие экосистемы. Будучи одной из важнейших составных частей биосферы, они выступают как экологический фактор огромного значения в охране окружающей природной среды, в экологии самого человека, в жизни нынешнего и будущих поколений людей.

Ключевые слова: лес, растение, экологическая ситуация, земельные ресурсы

THE USE OF GEOINFORMATIONAL MAPPING OF THE ECOLOGICAL STATE IN THE IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY FOR ASSESSING OPTIMAL FOREST MANAGEMENT

Nurpeisov M.N¹, doctoral student

Amangeldieva X², master's student

Oryngozhin E.S², doctor of technical sciences

Karbozov T.E¹, candidate of economic sciences

Dosmanbetov D.A³, PhD

¹*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana city, Republic of Kazakhstan*

²*NAO "Al-Farabi Kazakh National University" Almaty city, Republic of Kazakhstan*

³*A.N. Bukeikhan ALMATI branch of "KazNIILHA " Almaty city, Republic of Kazakhstan*

Annotation: This article provides information on the use of geoinformation mapping of the ecological state in improving the methodology for assessing optimal forest management. In the current situation, monitoring the conditions of natural and environmental safety in the use of land resources is the main role of life. In solving such problems, a huge role is played by the protection of forest land, which occupies more than 65% of the country's territory and satisfies the need for land resources.

In this regard, let's start with the creation of a methodology based on this principle, for a more objective and quantitative assessment of the scientific relevance, practical significance and solution of this problem. Efficiency is especially important when evaluating the existing multi-level system of forest fund lands management, as well as when evaluating the use of forest plots by tenants.

Forest plantations play an exceptional role in maintaining ecological balance, in stabilizing the balanced interaction of the main ecological systems of the biosphere. In terms of stability and adaptability to changes in external conditions, forests surpass all other ecosystems. Being one of the most important components of the biosphere, they act as an ecological factor of great importance in the protection of the natural environment, in the ecology of man himself, in the life of current and future generations of people.

Keywords: forest, plant, ecological situation, land resources

**ECOLOGICAL JUSTIFICATION OF WASTE-FREE TECHNOLOGIES FOR URBAN
WASTEWATER DISPOSAL**

Shegenbayev A., candidate of technical sciences
abzal772001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Umbetova Sh., candidate of technical sciences
umbetova-37@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

Daldabayeva G., candidate of technical sciences
gulnur-d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9586-798X>

Shegenbayeva R., master of engineering and technology,
sh_raihan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2600-6465>

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

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article deals with the issues of waste-free technology of wastewater disposal. Analysis of information on water quality and the state of the ecosystem of Kazakhstan's water bodies shows that most of them are unable to perform their main function – to maintain the geosystem structure formed as a result of prolonged anthropogenic human activity. The reason for the current environmental situation is the management of the economy in accordance with the previously adopted and practically valid technocratic concept of economic development, which does not actually include the thesis of taking into account possible negative consequences for the environment as a result of extensive consumption of resources. In this regard, the consequence for the water resources of Kazakhstan was the loss of water content and the formation of polluted wastewater, the discharge of which has become the norm in the practice of modern wastewater disposal. The ever-increasing flow of pollution, which includes more and more new ingredients, leads to a change in the intensity and direction of the water-body processes in the drainless basins of Kazakhstan. As a result of economic activity, foci of secondary pollution with completely unpredictable properties were formed, which are included in the scope of action of intra-reservoir processes.

Currently, scientists are persistently searching for specific innovations or technological schemes for the functioning of enterprises or industrial complex, which will significantly reduce and completely eliminate emissions of harmful anthropogenic substances. In this regard, engineering developments of closed and semi-closed technological cycles, circular water supply systems of enterprises, technical systems with low water and energy consumption, low-waste and non-waste technologies for waste disposal of urban and industrial facilities are considered the most promising.

Keywords: wastewater, drainage, irrigation, natural production complex, water resources.

Introduction. Currently, according to the scheme of water supply and sanitation of urban and populated areas, water intake facilities are located upstream of the river above the settlement. From water intake facilities, water is pumped to treatment facilities and further to water consumers. Wastewater contaminated due to use in everyday life and production is diverted from the territories of settlements to sewage treatment plants, where, depending on the degree of contamination, it undergoes mechanical and biological treatment. Treated wastewater is usually discharged into reservoirs, which contributes to the deterioration of water quality, that is, the appearance of pollutants in it [1].

The problem of preserving the quality of water resources in the world, including, especially, in Central Asia with high development of agro-industrial complexes and where industrial cities are densely located, is closely related to the problem of disposal of wastewater and collector-drainage waters with high mineralization and pollution.

The history of the emergence of irrigation fields for wastewater disposal goes back to ancient times. Even in ancient times in Egypt, Babylon, Persia, Greece and the cities of the Roman Empire, irrigation fields were successfully used for the disposal of sewage. Later it spread to the countries of Western Europe, the USA, Australia, South Africa, India. In Russia, the first irrigation fields were organized at the end of the XIX century in the suburbs of Odessa, Kiev, Moscow.

Currently, irrigation fields, where the properties of the soil are used for the safe disposal of wastewater, which, as a filter, detains the contaminated substances contained in the water, is the oldest method of wastewater disposal. The scientific justification of this issue is set out in the works of D.N. Pryanishnikov, V.D. Dokuchaev, V.R. Williams, S.N. Strogenov, where their fertilizing value is noted, which contributes to increasing soil fertility and crop yields.

As a result of many years of widely conducted research and significant industrial experience in agricultural wastewater use in Europe, America and Asia, irrigation systems for wastewater use (OSS) it has established itself in the quality of treatment facilities.

Issues related to the development of a scientifically based system for the use and post-treatment of wastewater from urban sewerage and wastewater from livestock complexes in irrigation fields in Kazakhstan, including the development of species composition of agricultural crops, irrigation technology taking into account the qualitative composition of wastewater and the establishment of permissible wastewater loads for various natural reclamation conditions, taking into account the soil purification capacity and based on them – assessment of the impact of irrigation on the yield and product quality, on the water-physical and agrochemical properties of soils and the forecast of the water-salt regime of soils and groundwater, was carried out by O.Z. Zubairov, A.I. Musaev, A.A. Akzhanov, B.S. Serikbayev, A.I. Musaev, V.M. Konstantinov, A.T. Aimenov, K.K. Musabekov, Zh.N. Baymanov], Sh.N. Kemelbekov, Zh.S. Mustafayev and Zh.S. Mustafayev, U.D. Darimbetov and O.Z. Zubairov are engaged in the design of environmentally safe agro-reclamation systems for recycling. In addition, a wide range of issues were covered in the works of scientists: stability in the soil of the main specific chemical ingredients of pollution, dynamics of the processes of ammonification, nitrification and bacterial self-purification of the soil in laboratory experiments, as well as in field conditions on plots and during the cultivation of various technical and fodder crops.

In world practice, two main approaches are used to normalize the discharge of pollutants with wastewater: the first is from ecology, the second is from technology. In the first approach, rationing is based on an assessment of the permissible volume of pollutants discharge for a particular water body, at which their concentration in the water body does not exceed an environmentally safe and acceptable level. The second is based on an assessment of what reduction in the volume of discharge of contaminated substances can be expected in this production with the use of advanced technologies [2].

Territorial complexes in river basins based on water use and sanitation of industrial and municipal facilities together with irrigated agriculture can be considered as a natural production complex (NPC), which is proposed as an optimal combination of managed natural resources and a specially created production base and infrastructure for environmental protection [3].

Materials and methods of research. Features of the NPC: the unity of the territory and the water supply scheme as a geosystem defining the contour of the complex; unified technological links considered from the standpoint of environmental protection; integrated use of dynamically developing natural resources with balanced regulation and management of changes in natural conditions towards improving the ecological situation of the region.

Thus, water protection activities in the creation of the ACC on the basis of a unified system of water supply and sanitation of industrial and industrial facilities, is an integral element of the process of using water resources, which is aimed at restoring and preserving water bodies at a level that allows maintaining and reproducing optimal conditions for the existence of biota, based on the principle of "coexistence" of socio-economic conditions and geocosystems of basins. By "coexistence" it is necessary to understand such interaction of human economic activity and the environment, in which the consumer goals of society are placed in a certain dependence on the ability of the natural environment to satisfy them, and the transformation and environmental

management of the environment is permissible to the level of ensuring environmental sustainability, not going beyond the boundaries of the normal functioning of the ecosystem and maintaining optimal living conditions of the natural system in accordance with the evolutionary process and the laws of nature.

The water supply system of cities, being one of the major water consumers, has a strong impact on natural processes and the formation of low-quality return water (wastewater), which contains chemical elements and compounds. Therefore, the structural and functional integrity, environmental safety of the geosystem largely depend on the concept of water use and sanitation, technological and economic mechanisms of its implementation. However, the existing technological schemes of water supply and sanitation of cities and industrial facilities do not provide a system for recycling secondary waste.

The decline in the quality of water resources in river basins and the destruction of natural landscapes put forward environmental and technological aspects of the disposal of urban wastewater containing an increased amount of salts, nitrogen, potassium, phosphorus and heavy metals, which are currently one of the main sources of pollution of the natural system. At the same time, the water supply and sanitation system includes in the production process such important components of the natural environment as soil, water, plants and wildlife, closely related to the natural and secondary water resources of the geosystem, as a result of which it is necessary to develop ecological and technological aspects of their disposal in order to protect the environment.

Figure 1 shows the scheme of water consumption and wastewater disposal with the location of facilities for mechanical and biological wastewater treatment during the operation of hydro-reclamation systems (figure 1). If the quality of wastewater discharged into the hydro-reclamation system does not match, there is a water protection facility [4].

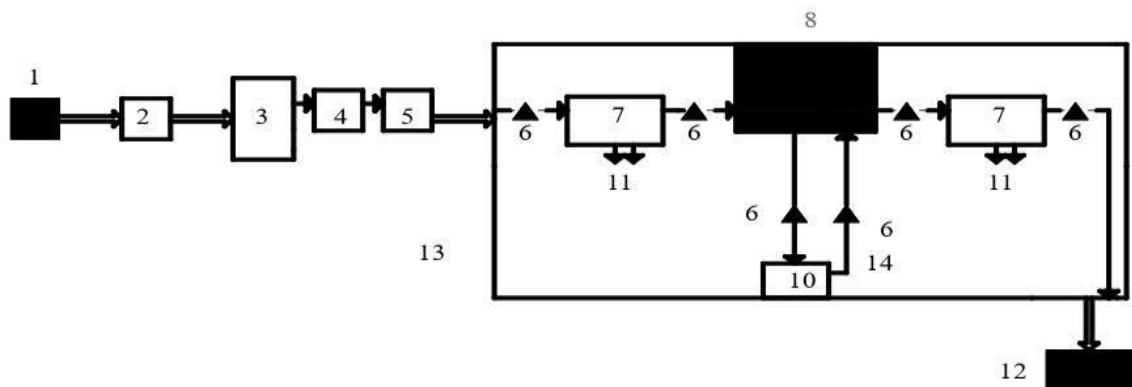


Figure 1 – Layout of facilities for regulating the chemical composition of water in the process of functioning of the water supply and sanitation system.

1-water source; 2-complex of treatment facilities; 3-water consumers; 4-mechanical water treatment plant; 5-biological wastewater treatment plant; 6-water quality control; 7, 9, 10-layout of facilities for regulating the chemical composition of water, respectively, at the inlet, outlet and on irrigated lands; 8-irrigated lands; 11-waste in the process of wastewater treatment; 12-water intake; 13-agro-reclamation system; 14-return of purified water to irrigated lands.

Figure 2 shows the basic technological scheme of biochemical regulation of wastewater quality, which includes three blocks: physicochemical (2), biochemical (3) purification and conditioning (4) of water. Two blocks (2, 3) or for other purposes - three blocks (2,3,4) are provided for the purification of collector-drainage waters (CDW) discharged into water bodies or for their further use of irrigated lands, in order to purify water and bring its composition and properties to the required quality indicators [5, 6].

Another option for environmentally friendly water use systems by industrial and municipal facilities (with the removal of salts and pollutants from the hydrochemical cycle within natural production complexes) is the creation of closed systems.

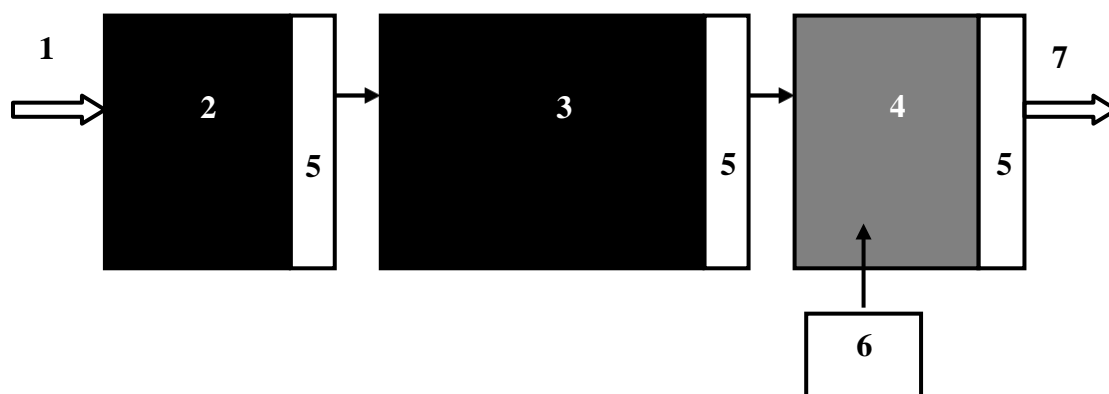


Figure 2 – Basic technological scheme of biochemical regulation of water quality /4/

1 - collector (drain) or water supply channel; 2,3 - blocks of physicochemical and biochemical water purification; 4 - water conditioning unit; 5 - weir-aerator; 6 - reagent unit; 7 - collector (drain) or water supply channel.

At the same time, an agro-reclamation system should be environmentally safe as part of closed technological systems of water use and sanitation (Figure 3). The irrigation system consists of a complex sewage treatment plant (1), a storage pond (2), distribution networks for the supply of wastewater (4) and clean (5) waters, precinct distribution channels (7), temporary sprinklers (11), irrigation furrows (12), drainage network (8) with a collector (10), a collecting well (9), a distribution hydraulic structure (6) with gates and gate valves, a pumping station (3) and two crop rotation sites. Crop rotation plots are watered alternately with sewage and irrigation water, while when watering with sewage, salts and organic substances accumulate in the soil, and when watering with clean water, a brining process occurs due to the washing regime, that is, the process of self-organization and self-regulation of the hydrogeochemical regime of irrigated lands [7].

Thus, the irrigation system, which consists of two independent crop rotation plots intended for irrigation with sewage and river waters on the next spatial-temporal scale during the growing season and a watering zone intended for the disposal of urban wastewater during the non-vegetative period, completely eliminates contamination of surface and groundwater, and is a prerequisite for creating an environmentally safe and waste-free technologies for the use of secondary resources.

The schematic diagram of such a system of wastewater use in irrigated agriculture is shown in Figure 4. Minimizing infiltration losses from irrigation channels and on irrigated lands, minimizing the intake of pollutants (fertilizers, pesticides, heavy metals, and others) in the production process on reclaimed agricultural landscapes, improving engineering and the use of biological drainage will minimize the volume and contamination of collector-drainage water (5) when using wastewater for irrigation. Purification and conditioning of collector-drainage waters (6), drainage of the storage tank (8) allow the use of drainage water from reclaimed agricultural landscapes for irrigation (10) or other purposes. Drainage runoff from additionally irrigated lands (10) is diverted to the collector (11) for cleaning and conditioning (6).

The use of the proposed method or an environmentally safe and waste-free technology for wastewater disposal with an irrigation system will ensure the ecological and meliorative well-being of irrigated lands, increase soil fertility and water availability of irrigated territories, as well as prevent environmental pollution.

Results and discussion. Localization of the use of self-purified collector-drainage waters of reclaimed agricultural landscapes is of fundamental importance, both from ecological and economic positions. The farming system and the leading forage crops on these lands have their own characteristics depending on the quality of the water used for irrigation. The in-system use of wastewater for irrigation after purification and conditioning allows saving water resources, obtaining additional products, and preventing pollution of aquatic ecosystems [8, 9].

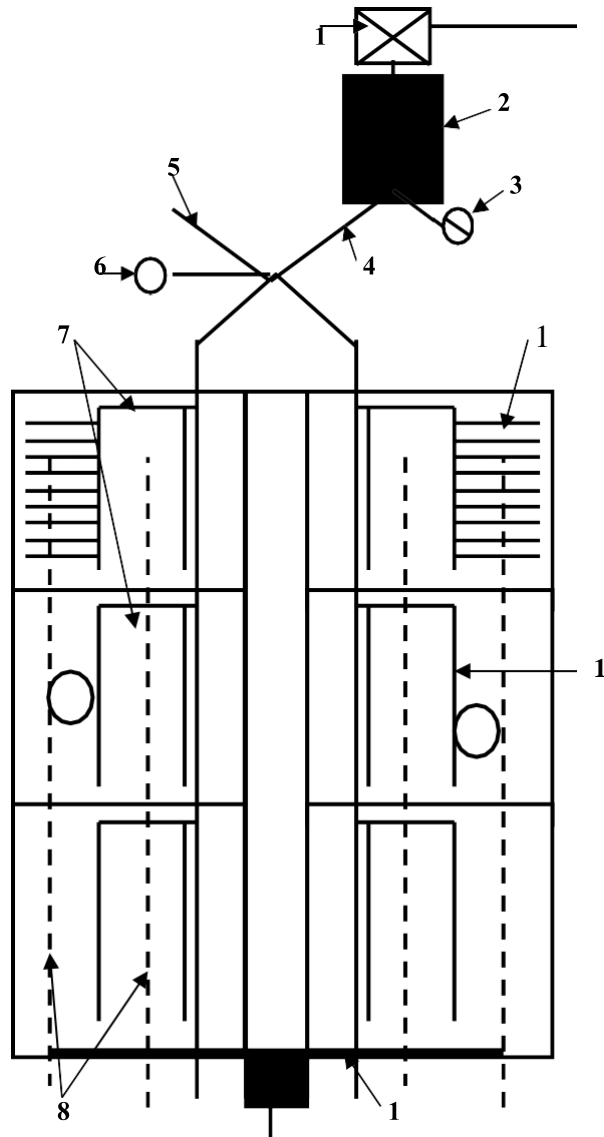


Figure 3 – Scheme of irrigation system for alternating irrigation of land with sewage and clean water

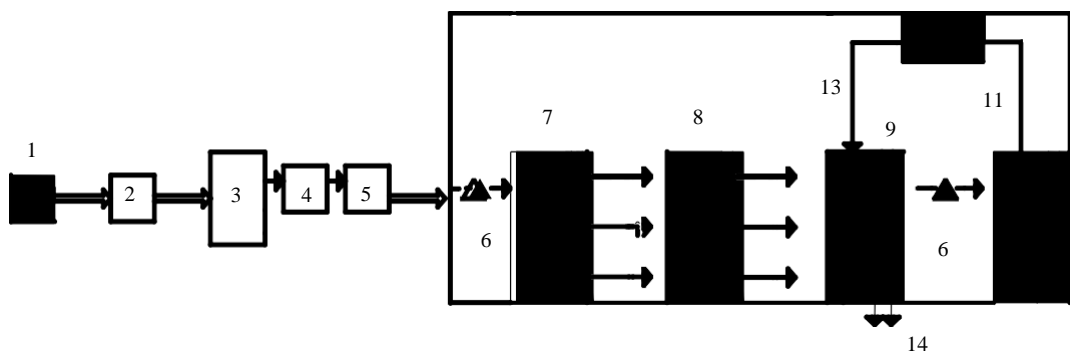


Figure 4 – Basic ecological safe and waste-free scheme of a closed system of water use and sanitation

1-a water source; 2-a complex of treatment facilities; 3-water consumers; 4-a mechanical water treatment plant; 5-a biological wastewater treatment plant; 6-water quality control; 7-irrigated lands; 8-a collector-drainage drain; 9-a facility for cleaning and regulating the chemical composition of collector-drainage waters; 10-accumulating capacity; 11- return of water to irrigated lands; 12-lands

irrigated by collector-drainage waters; 13-removal of CDW for purification and regulation of chemical composition; 14- waste in the process of purification of collector-drainage waters.

The irrigation system consists of a sewage treatment plant, a storage pond, distribution networks for the supply of wastewater and clean water, precinct distribution channels, temporary sprinklers, a drainage network with a collector, a collector well, a distribution hydraulic structure with gates and gate valves, a pumping station and two crop rotation sites, as well as buffer zones for non-irrigation waste water disposal.

To minimize infiltration losses from irrigation channels and on irrigated lands, and the intake of pollutants (fertilizers, pesticides, heavy metals, etc.) in the production process on reclaimed agricultural landscapes, it is necessary to improve engineering systems and use biological drainage, which will reduce the volume and contamination of collector-drainage water when using wastewater for irrigation.

Purification and conditioning of collector-drainage waters, drainage into a storage tank allow the use of drainage water from reclaimed agricultural landscapes for irrigation or other purposes [10].

The quality of water is characterized by its composition and properties that determine its suitability for a particular type of use. Sanitary norms regulate organoleptic and general sanitary indicators of water quality, as well as the presence of toxic substances in it. Analysis of water quality by these indicators allows you to establish the compliance of a watercourse or reservoir with the requirements of water consumers or water users.

The quality of water used for irrigation of agricultural crops is determined by the content of soluble salts, their composition and the content of silty particles, as well as the presence of pathogenic microorganisms [1].

Before raising the issue of using wastewater for agricultural needs, it is necessary to determine their suitability. In world practice, the suitability of wastewater for agricultural use is determined by the composition and concentration of ingredients, genetic characteristics of the soil, climatic conditions and biological characteristics of cultivated plants.

The assessment of the suitability of wastewater from the city of Kyzylorda for agricultural production shows that the assessment of water for the danger of salinization, alkalization and salinization of soils is suitable without any restrictions (Table 1). However, it is known that the intensity of the salinization process increases if magnesium predominates over calcium in the composition of water, if the alkalizing ability of water and the absolute content of soil-salting cations in it increases. The soils themselves have different susceptibility to salinization. The energy of absorption of alkaline cations by the soil increases with the weighting of its mechanical composition and with a decrease in buffering to salinization.

Buffering is mainly determined by the content of calcium salts in the soil, which can pass into the soil solution and actively influence metabolic reactions [11].

Based on the principle of environmentally safe functioning of the system "water - soil - plant" and "reclaimed agricultural landscape", an engineering and technical system has been developed for year-round disposal of urban and industrial wastewater that meets the requirements of environmental protection and ecology.

Table - 1 – Assessment of the suitability of wastewater from the city of Kyzylorda for agricultural use

Assessment methods	Limit values	Calculated values	Water quality assessment
1	2	3	4
Irrigation assessment of wastewater by cation ratio			
$100 \cdot N^+ / (Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+)$	≤ 60	60	Suitable without restrictions
$N^+ / (Ca^{2+} + Mg^{2+})$	≤ 0.7	1.42	Limited use
$(Ca^{2+} + Mg^{2+}) / (Na + 0.23Cl)$	≤ 1.0	0.60	Suitable without restrictions

$2Na^+ / (Ca^{2+} + Mg^{2+})$	≤ 1.0	2.80	Suitable without restrictions
Irrigation assessment on the danger of oversaturation of chemical elements			
$(Ca^{2+} + Mg^{2+}) / Na^+$	≤ 60	70	Limited use
$100 \cdot Mg^{2+} / (Ca^{2+} + Mg^{2+})$	≤ 50	22.4	Suitable without restrictions
$Na^{2+} / (Ca^{2+} + Mg^{2+})$	≤ 0.7	1.42	Limited use
Na^+ / Ca^{2+}	≤ 1.0	1.9	Limited use
Assessment of waters on the danger of soil alkalization			
<i>pH</i>	6.5...7.8	7.2	Suitable without restrictions
CO_3^{2-}	-	-	-
$(HCO_3^- - Ca^{2+})$	1.00	0.087	Suitable without restrictions
Assessment of waters on the danger of plant burns			
HCO_2^-	<1.5	0.154	Application is safe
$HCO_2^- - Ca^{2+}$	<1.0	0.087	Application is safe
CO_3^{2-}	<1.0	-	-
Cl^-	<3.0	0.080	Application is safe
Assessment of waters on the danger of soil salinization			
The ratio of sodium and potassium cations	<40	30	Application is safe
Assessment of waters by thermodynamic potentials			
aNa / \sqrt{aCa}	0.8	14.6	Application is safe
$pNa - 0.5pCa$	1.45	0.087	Application is safe
$pH - pNa$	3...4	3.2	Application is safe
$PH - 0.5pCa$	6.5	5.2	Application is safe
$(PH - pNa) / (pNa - 0.5pCa)$	2.8	2.1	Application is safe

Thus, this system of measures should not only minimize the outflow of chemicals into underground and surface waters, thereby preventing their contamination, but also exclude the possibility of dangerous accumulation of these substances in the soil, deterioration of its physico-chemical and water-physical properties, and a decrease in the quality of forage crops.

Conclusions. The structural and functional integrity and ecological safety of the ecosystem of water bodies largely depend on the rational nature management, including water use and drainage system, which ensure the conservation and use of natural resources in the future. To achieve this goal, industrial, energy, municipal and agricultural facilities should be built on the principle of a reasonable technology for the disposal of wastewater and collector-drainage waters, with the creation of an environmentally safe reclaimed agricultural landscape on unproductive lands in the form of a subsidiary farm or a peasant farm (farm) with the help of financial resources of water consumers.

A system of models and criteria has been developed that allows for ecological rationing of technogenic loads of the natural environment and a methodology for determining the parameters of engineering and technical systems for year-round environmentally safe and waste-free disposal of wastewater, allowing to manage and regulate hydrogeochemical processes in agricultural landscapes, based on the principle of energy balance of heat, moisture and nutrients in natural systems.

In the current real situation, it is important to observe the basic ecological principle of achieving the goal of water protection – maintaining a balance of society's resource needs and the ability of ecosystems to meet these needs, which will require a new technological approach to the use of water resources.

The use of the proposed method or an environmentally safe and waste-free technology for wastewater disposal with an irrigation system will ensure the ecological and meliorative well-being of irrigated lands, increase soil fertility and water availability of irrigated territories, and also prevent environmental pollution.

References:

- [1] **Zubairov, O.Z.** Oroshenie stochnymi vodami v Kazakhstane. – Almaty, 1996. – 177s. [in russian]
- [2] **Mustafaev, Zh.S.** I dr. Matematicheskoe modelirovanie formirovaniya I funkcionirovaniya vodohozyaystvennykh system. – Taraz. 2000. – 125 s. [in russian]
- [3] **Shegenbaev, A.T.** Ekologo-ekonomicheskaya effektivnost sozdaniya prirodno-tehnicheskogo kompleksa dlya utilizatsii stochnykh vod// Vestnik TarGu im. M.Kh. Dulati/ Priroda polzovanie I problem antroposfery. – Taraz, 2002. №3 (7). – s. 233 – 236. [in russian]
- [4] **Mustafaev, Zh.S.,** Shegenbaev A.T. Ekologicheskie, ekonomicheskie I tekhnologicheskie aspekty utilizatsii gorodskih stochnykh vod // Nauchnye issledovaniya v melioratsii I vodnom khozyaystve / Sbornik nauchnykh trudov KazNIIVKh. – Taraz, ITs «Akva», 2001. – Tom 38, Byp. 2. – S. 45-52. [in russian]
- [5] **Mustafaev, Zh.S.,** Shegenbaev A.T., Akhmetov Zh.U. «Vodosnabzhenie I vodootvedenie kommunalno-bytovykh b promyshlennykh obektov – element prirodno-proizvodstvennogo kompleksa» // Nauka b obrazovanie yuzhnogo Kazakhstana, 2000. №21. – S. 37-39. [in russian]
- [6] **Malkovskiy, I.M.** Geograficheskie osnovy vodoobespecheniya I ekologicheskoy ustoychivosti prirodno-khozyaystvennykh system Kazakhstana: Avtoreferat diss. d.geogrf.nauk. – Almaty, 2003. – 41 s. [in russian]
- [7] **Mustafaev, Zh.S.** Prirodno-ekologicheskaya otsenka osnovnykh agroklimaticheskikh zon Kazakhstana (Analiticheskii obzor). – Zhambyl, 1997. – 86 s. [in russian];
- [8] **Mustafaev, Zh.S.,** Umirzakov S.I., Shegenbaev A.T., Seydualiev M.A. Ekologicheskoe obosnovanie bezotkhodnykh tekhnologiy utilizatsii gorodskikh stokov v sisteme vodosnabzheniya I vodootvedeniya (Analiticheskii obzor). – Taraz, 2001. – 68 s. [in russian]
- [9] **Shegenbaev, A.T.** Ekologicheskoe obosnovanie bezotkhodnykh tekhnologicheskikh skhem utilizatsii gorodskikh stokov// Poisk, seriya estestvennykh I tekhnicheskikh nauk, 2003. № 1 (2). – S. 154 -159. [in russian]
- [10] **Mustafaev, Zh.S.,** Shegenbaev A.T. Ekologicheskaya problema vodopotrebleniya I vodootvedeniya kommunalno-bytovykh I promyshlennykh obektov// Problemy ekologii APK I okhrana okruzhayushchey sredy. Ust-Kamenogorsk, 2000. – S. 161-162
- [11] **Lev V.,** Artukmetov Z. Stochnye vody I oroshenie. – Tashkent: Mekhnat, 1990. – 112 s. [in russian].

Литература:

- [1] **Zubairov, O.Z.** Wastewater irrigation in Kazakhstan. – Almaty, 1996. – p.177
- [2] **Mustafaev, Zh.S.** and others. Mathematical modeling of the formation and functioning of water management systems. – Taraz., 2000. – p.125
- [3] **Shegenbayev, A.T.** Ecological and economic efficiency of creating a natural-technical complex for waste water disposal // Bulletin of M.H. Dulati TarSU / Nature management and problems of the anthroposphere. – Taraz, 2002. №3(7). – p. 233-236
- [4] **Mustafaev, Zh.S.,** Shegenbayev A.T. Environmental, economic and technological aspects of urban wastewater disposal // Scientific research in land reclamation and water management /Collection of scientific works of Kazakh Scientific Research Institute of Water Management. – Taraz, ИЦ «Aqwa», 2001. – volume 38, issue 2. – p. 45-52
- [5] **Mustafaev, Zh.S.,** Shegenbayev A.T., Akhmetov Zh.U. «Water supply and sanitation of municipal and industrial facilities - an element of the natural production complex» // Science and education of South Kazakhstan, 2000. №21. – p. 37-39

[6] **Malkovsky, I.M** Geographical bases of water supply and environmental sustainability of natural and economic systems of Kazakhstan: Abstract of the dissertation of the Doctor of Geographical Sciences. – Almaty, 2003. – p. 41

[7] **Mustafaev, Zh.S.** Natural and ecological assessment of the main agro-climatic zones of Kazakhstan (Analytical review). – Dzhambul, 1994. – p. 86

[8] **Mustafaev, Zh.S.,** Umirzakov S.I., Shegenbayev A.T., Seydualiyev M.A. Ecological justification of waste-free technologies of urban wastewater disposal in the water supply and sanitation system (Analytical review). – Taraz, 2001. – p. 68

[9] **Shegenbayev, A.T.** Ecological justification of waste-free technological schemes of urban wastewater disposal // Search, a series of natural and technical sciences, 2003. № 1 (2). – p.154-159.

[10] **Mustafaev, Zh.S.,** Shegenbayev A.T.. Ecological problem of water consumption and sanitation of municipal and industrial facilities //Problems of agro-industrial complex ecology and environmental protection. – Ust-Kamenogorsk, 2000. – P. 161-162.

[11] Wastewater and irrigation. – Tashkent: Mekhnat, 1990. – 112 p.

ҚАЛАЛЫҚ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ КӘДЕГЕ ЖАРАТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ҚАЛДЫҚСЫЗ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕМЕСІ

Шегенбаев А.Т., техника ғылымдарының кандидаты
Умбетова Ш.М., техника ғылымдарының кандидаты
Далдабаева Г.Т., техника ғылымдарының кандидаты
Шегенбаева Р.К., техника және технология магистрі
Буланбаева П.У., PhD

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

Аннотация. Мақалада ағынды лас суларды кәдеге жаратудың қалдықсыз технологиясы қарастырылады. Судың сапасы мен Қазақстанның су объектілері экожүйесінің жай-күйі туралы ақпаратты талдау көрсеткендей, көп бөлігі өзінің негізгі функциясын орындай алмайды – адамның ұзақ мерзімді антропогендік қызметі нәтижесінде қалыптасқан геожүйе құрылымын қолдау. Қалыптасқан экологиялық жағдайдың себебі бұрын қабылданған және іс жүзінде қолданыстағы экономикалық дамудың технократтық тұжырымдамасына сәйкес шаруашылық жүргізу болып табылады, онда ресурстарды экстенсивті тұтыну нәтижесінде қоршаған орта үшін ықтимал жағымсыз салдарларды есепке алу туралы тезис іс жүзінде енгізілмеген. Осыған байланысты Қазақстанның су ресурстары үшін судың жоғалуы және ластанған ағынды лас сулардың қалыптасуы салдары болды, оларды ағызу қазіргі заманғы су бұру тәжірибесінде нормаға айналды. Құрамында жаңа ингредиенттер пайда болатын ластанудың үнемі өсіп келе жатқан ағыны Қазақстанның ағынсыз бассейндерінің су айдыны процестерінің қарқындылығы мен бағыттылығының өзгеруіне әкеледі. Шаруашылық қызметтің нәтижесінде су айдындарының ішінде болжанбайтын қасиеттері бар қайталама ластану ошақтары пайда болды.

Қазіргі уақытта ғалымдар зиянды антропогендік заттардың шығарындыларын айтарлықтай азайтуға және толығымен жоюға мүмкіндік беретін кәсіпорындардың немесе өндірістік кешеннің жұмысының нақты жаңалықтарын немесе технологиялық схемаларын табанды түрде іздестіруде. Осыған байланысты тұйық және жартылай тұйық технологиялық циклдердің, кәсіпорындардың айналмалы сумен жабдықтау жүйелерінің, су және энергия тұтынуы төмен техникалық жүйелердің, қалалық және өнеркәсіптік ағынды суларды кәдеге жарату үшін қалдықтары аз және қалдықсыз технологиялардың инженерлік әзірлемелері ең перспективалы болып саналады.

Тірек сөздер: ағынды сулар, су бұру, суару, табиғи-өндірістік кешен, су ресурстары.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ СТОКОВ

Шегенбаев А.Т., кандидат технических наук
Умбетова Ш.М., кандидат технических наук
Далдабаева Г.Т., кандидат технических наук
Шегенбаева Р.К., магистр техники и технологии
Буланбаева П.У., PhD

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы безотходной технологии утилизации сточных вод. Анализ информации о качестве воды и состоянии экосистемы водных объектов Казахстана показывает, что большая часть не способна выполнять свою основную функцию – поддерживать сформировавшуюся в результате длительной антропогенной деятельности человека структуру геосистемы. Причиной сложившейся экологической ситуации является ведение хозяйства в соответствии с ранее принятой и практически действующей в настоящее время технократической концепцией экономического развития, в которой фактически не заложен тезис об учете возможных негативных последствий для окружающей среды в результате экстенсивного потребления ресурсов. В связи с этим, следствием для водных ресурсов Казахстана стали потеря водности и формирование загрязненных сточных вод, сброс которых стал нормой в практике современного водоотведения. Постоянно возрастающий поток загрязнения, в составе которого появляются все новые и новые ингредиенты, приводит к изменению интенсивности и направленности внутри водоемных процессов бессточных бассейнов Казахстана. В результате хозяйственной деятельности образовались очаги вторичного загрязнения с совершенно непредсказуемыми свойствами, включающимися в сферу действия внутри водоемных процессов.

В настоящее время ученые ведут настойчивый поиск конкретных нововведений или технологических схем функционирования предприятий или производственного комплекса, которые позволят заметно снизить и полностью исключить выбросы вредных антропогенных веществ. В этом плане самыми перспективными считаются инженерные разработки замкнутых и полужамкнутых технологических циклов, систем кругового водоснабжения предприятий, технических систем с низким водо - и энергопотреблением, малоотходных и безотходных технологий для утилизации сточных городских и промышленных объектов.

Ключевые слова: сточные воды, водоотведение, орошение, природно-производственный комплекс, водные ресурсы.

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНДЕ ҚЫЗАНАҚ ДАҚЫЛЫН СУАРУДА ТӨМЕНГІ-ҚЫСЫМДЫ ТАМШЫЛАТУ ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУ

Көпен М.Б., 2 курс магистранты
meruert.kp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9982-0428>

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

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

Утегенова Г.М., 2 курс магистранты
utegenovagulnafizbi@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0955-7062>

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

Аңдатпа. Бұл зерттеуде Қызылорда облысының суармалы жерлерінде қызанақ дақылын суаруда төменгі-қысымды тамшылатып суаруда дақылдардың өнімділігіне және қызанақты өңдеу кезінде суармалы суды пайдалану тиімділігіне әсері қарастырылған.

Қазіргі таңдағы ауылшаруашылық дақылдарын суаруда пайдаланатын су ресурстарының тапшылығы үлкен мәселеге айналып отыр. Бұл зерттеудің мақсаты қызанақ дақылын суаруда қол жетімді төменгі-қысымды тамшылатып суаруды қолдану барысында дақылдан жоғары өнім ала отырып, су шығынын азайту. Сонымен қатар топыраққа түсетін экологиялық жүктемені азайту. Зерттеу сонымен қатар климаттың әсерін (құрғақшылық) және топырақ параметрлерін (құрылым) тексеруге бағытталған. Қызылорда облысының суармалы жерлерінде дақылдардың төменгі-қысымды тамшылатып суарудың басқа әртүрлі суару режимдеріне қарағанда топырақ-климаттық жағдайларға байланысты тиімді болып келеді. Бұл тәсілде топырақтың белгілі қажет деген жері ғана ылғалданады, бір нүктеге су белгілі мөлшерде және мерзімде тамшылатып тұрады. Бұның артықшылығы: су үнемделеді; суды тынымсыз тоқтатпай беріп тұруға болады; су қажетті мөлшерде беріледі; жер тегістеудің қажеті жоқ; өсімдіктің өнімі көбейеді; өсімдік тапталмайды және топырақтың ылғалданған жеріне шығады; кәріздеудің тағы басқа шараларды қажет етпейді.

Қаралып отырған мақалада Қызылорда облысының құрғақ жағдайында ауылшаруашылық дақылдарын тамшылатып суару технологиясын пайдалану арқылы су ресурстарының тиімділігін жоғарылату болып табылады.

Тірек сөздер: Сырдария өзені; суармалы егіншілік; қызанақ дақылы; тамшылатып суару тәсілі; суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайы; топырақ эрозиясы.

Кіріспе. Суармалы егіншіліктің негізгі мақсаты ауылшаруашылық дақылдарына берілетін әрбір кубометр (м³) суды тиімді пайдалану. Құрғақшылық жоғары аймақтарда тамшылатып суару жүйесін қолдану өте тиімді. Жерді пайдалану коэффициенті ұлғаяды, материалдық және еңбек шығындары максималды үнемделеді, судың үнемділігі жоғарылайды. Топырақтың қоректік тәртібі, ауалық, сулық – физикалық қасиеттері жақсарады, топырақтың су эрозиясы болмайды, суару суы әр өсімдік түбіне берілу нәтижесінде өсімдік суды максималды пайдаланады, су ысырабы болмайды, сапалы және тұрақты өнім алу мүмкіндігі жоғарылайды.

Зерттеу мақсаты Қызылорда облысының құрғақ жағдайында ауылшаруашылық дақылдарын тамшылатып суару технологиясын пайдалану арқылы, су ресурстарының тиімділігін жоғарылату болып табылады.

Қызылорда облысының құрғақ жағдайында суды басқару вегетациялық кезеңде су ресурстарының шектеулі болуына байланысты қызанақ дақылын төмен қысымдағы тамшылатып суару тиімді болып табылады. Сондықтан, осы жағдайларда су ресурстарын тұрақты пайдалану басымдық болып табылады. Төмен қысымдағы тамшылатып суаруды дұрыс қолдану судың көп мөлшерін үнемдеуге мүмкіндік береді, әсіресе су тапшылығы барған сайын алаңдаушылық туғызатын және судың құны үнемі өсіп отыратын жартылай құрғақ жерлерде.

Біздің ұсынып отырған суару тәсілін қолданғанда дақылға жұмсалатын суды үнемдеп қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортадағы экологиялық жүктемені төмендету.

Материалдар және зерттеу әдістемелері. Зерттеу жұмысы Ы.Жахаев атындағы қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының (ҚазҒЗИ) Қарауылтөбе қыстағында орналасқан тәжірибелік шаруашылығында жүргізілді.

Зертеу жұмысын жүргізуде аймақтың табиғи-климаттық жағдайлары, суармалы жердің топырағының сулық-физикалық қасиеттері қарастырылды.

Тәжірибе учаскелерінің топырақ-мелиоративтік жағдайлары егжей-тегжейлі зерттелді. Топырақ қабатынан топырақ үлгілерін алу 3 қайталамада жүргізілді. Учаске топырағы шалғынды-батпақты, механикалық құрамы бойынша көбінесе орташа және ауыр саздақты.

Топырақ ерітіндісінің реакциясы (рН), сілтіленуі, қышқылдануы, жалпы азот мөлшері(N), аммоний және нитрат сульфаттары, хлоридтер (Cl), жалпы қарашірік (гумус), азот, судың тұздылығы, жылжымалы фосфор анықталды.

Өсімдіктің өсіп-даму фазаларына бақылау әр 15 күн сайын есепке алу жұмыстары жүргізілді. Өнімді жинау жұмысы әр нұсқа бойынша бөлек-бөлек жиналып, өлшенді. Жемістің химиялық сапасы жалпыға бірдей енгізілген әдістер бойынша арнайы зертханаларда сараптама жасалды.

Зерттеу жұмысын жүргізудің сұлбасы, зерттеу жұмысына дисперстік талдау жұмыстары Б.А.Доспеховтың әдістемесі негізінде қабылданып, есептелінді.

Суару жұмысы топырақтың ЕТШЫС-на сәйкес келетін ылғалдылық бойынша анықталып, жүргізілді. Қызанақ дақылын өсірудің агротехникасы аймақта қолданылып жүрген әдістер бойынша орындалды.

Жүйекке берілетін есепті суару мөлшері Ивановтың үшбұрышты суағары бойынша жүргізілді.

Қызанақты жүйектеп суару тәсіліндегі суару және суармалау мөлшерлері, қызанақтың жалпы және тәуліктік орташа су пайдалануы, тамшылатып суару тәсіліндегі дақылдың жалпы және тәуліктік орташа су пайдалануы академик А.Н.Костяков ұсынған әдістеме бойынша есептелінді.

Тамшылатып суарғанда топырақ ылғалдылығы еш уақытта төмендеп кетпейді. Топырақтың құмды жерлерін күнде немесе күнара суарып тұру тиімді болса, ауыр топырақты жерлерді аптасына екі рет суарған тиімді болады. Күнделікті суару барысындағы су мөлшері (m) күнделікті су шығынына тең болуы қажет:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot E, \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{тәулік}; \quad (1)$$

мұнда: K_1 - топырақ, ауа райына, өсімдік фазасына байланысты қабылданатын коэффициент; K_2 - суару кезінде судың буланып жоғалуын ескеретін коэффициент; K_3 - топырақтың сіңуіне байланысты қабылданатын коэффициент; E - танаптағы су $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$ – бұл коэффициенттер тәжірибе арқылы анықталады.

Бір тәуліктегі 1-гектарға берілетін су мөлшері мен тамшылатқыш саны белгілі болғанда әр тамшылатқыштың су өтімін және атқаратын жұмыс уақытын анықтауға болады [1].

Төмен қысымдағы тамшылатып суару арқылы өсірілетін қызанақ дақылының суару тәртібін қарастыру және өсіп-дамуына суару тәсілдерінің тигізетін әсерін зерттеу.

Төмен қысымды тамшылатып суару жүйесін қолдану бойынша тәжірибелік эксперименттік зерттеу Ы.Жақаев атындағы Қазақ Күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының (ҚазҒЗИ) тәжірибелік шаруашылығының жанында орналасқан жеке секторда жүргізілді. Тәжірибелік телемінің ауданы – 174 м² құрайды.

Сыйымдылығы 1000 литр “ЕВРОКУБ” пластикалық ыдыс қолданылды. Сыртқы жағында диаметрі – 20 см су құятын мойны бар темір құбыр, төменнін су ағызу тесігі – кранмен жабдықталған, сондай-ақ магистралдағы құбырдағы су қысымын түсіруге

арналған ауа шығаратын клапан орындастырылған. “Impulse Pjus” қалақты су есептеуіш – тамшылатып суару жүйесіне берілетін су көлемін өлшеуге арналған. МР – 3 – и (№11032183) типті манометр – жүйедегі су қысымын өлшеуге арналған, диаметрі – 50 мм пластикалық құбыр – суару суын қысым резервуарынан тамшылатқыш таспаларға жеткізуге арналған. Тамшылар арасындағы арақашықтық – 60 см.

Төмен қысымды тамшылатып суару жүйесі үшін суармалы судың сапасына және суару аймағының топырақ–климаттық жағдайларына қойылатын талаптар есепке алынды.

Эпидемиологиялық және паразитологиялық көрсеткіштері адамдар мен жануарларға зиянды санитарлық нормалардан асатын сумен суаруға жол берілмейді. Суару суларының минералдығының шеткі мәні - 0,5-1,0 г/л шамасындағы жалпы минералдандырылған сумен суаруға рұқсат етіледі. Будьконың талабы бойынша құрғақтық индексінің (Кб) шамасымен байланыстырылуы тиіс [2, 3].

$$K_b = \frac{\Sigma R}{L * Q_c}; \quad (2)$$

мұндағы: ΣR - жыл ішіндегі ұтымды теңгерім сомасы, кДж/м²; L - буланудың жасырын жылуы, кДж/м²; Q_c - жыл ішіндегі жауын-шашын мөлшері, мм.

Төмен қысымды тамшылатып суару жүйесі бойынша күріш өсіру бойынша тәжірибелер орташа сазды топырақтарда жүргізілді. Тәжірибелік топырақтың тереңдігі 0-ден 60 см-ге дейін – өте қатты тұзды, сульфатты-хлоридті тұзданған. Әрі қарай, 60-тан 100 см-ге дейін топырақ орташа тұзды сульфатты тұзданған. Тәжірибелік аймақтың топырағы өте төмен құнарлылықпен сипатталады: қарашірік мөлшері 0,28-0,43%; азот 5,6-43,4 мг/кг фосфордың массалық үлесі 24,8-32,4 мг/кг; калий 116-226 мг/кг; рН 6,5-5,8.

Эксперименттік жолмен біз судың әртүрлі қысымдарында 3 рет қайталау арқылы бір тамшының шығынын анықтаймыз. Су қысымы Р=18 кПа кезінде бір тамшының шығыны Q=15 мг/мин немесе 0,015 л/мин құрады. Бір тамшы таспада – 67 дана, тамшылатқыш тәжірибелік учаскеде 14 тамшы таспа орналастырылған. Сондықтан ауданы 348 м² учаскедегі шығын - 14,1 л/мин немесе 846 л/сағ≈0,846 м³/сағ тең болады.

Нақты метеожағдайларды алу үшін Ы.Жақаев атындағы күріш шаруашылығы ҚазҒЗИ тәжірибелік стационарларында орнатылған Жапонияда шығарылған «Weather Buskeb» метеобақылаулар құрылғысы пайдаланылды.

Қызанақ дақылын өсірудің агротехникасы аймақта қолданылып жүрген әдістер бойынша жүргізілді. Ауылшаруашылық дақылдарынан тұрақты әрі сапалы өнім алу үшін агротехникалық шараларды дер кезінде және сапалы орындау қажет.

Негізгі агротехникалық шаралар: қызанақ көшеттерін тұрақты орынға отырғызу үшін телімді таңдау және оның топырағын дайындау; органикалық тыңайтқышты енгізу; топырақты егісті топырақты күзде-көкемде өңдеу жұмыстары; қабылданған сұлба (схема) бойынша көшеттерді дер уақытында отырғызу; вегетация суару тәртібін сақтау; қызанақтардың қатараралық өңдеу жұмыстарын жүргізу; арамшөптерге, өсімдік ауруларға және зиянкестерге қарсы күрес шараларын қолдану; қызанақты минералды тыңайтқыштармен қоректендіру; қызанақ дақылының өнімін дұрыс, ысырапсыз жинауды ұйымдастыру.

Аймақтың табиғи-климаттық және топырақ құрамын зерттей келе эксперименталды зерттеу жұмысын жүргізетін телімді белгіленген соң, ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізудің сұлбасын Б.А.Доспеховтың әдістемесі негізінде қабылданды. Эксперименттік жұмыс ретінде зерттеу келесідей нұсқаларда жүргізілді:

1-ші нұсқа: жүйектеп суару (бақылау);

2-ші нұсқа: тамшылатып суару.

Әр мөлтектің ауданы – 88 м². Тәжірибенің қайталама саны – 3 реттен. Зерттеуге қызанақ дақылының “Розовый” және “Волгоград” сорттары алынды. Эксперименттік жұмыс ашық телімде жүргізілді.

Зерттеу теліміне (участке) қызанақ көшетін отырғызу аймақтың клима жағдайына байланысты жүргізілді – 10 мамыр 2021 жыл. Көшеттерді ашық телімдерге отырғызу кезінде әр түп көшетте 5-7 дана жапырақтан болды. Әр нұсқадағы көшет саны – 50 дана,

арақашықтығы 100x60 см сұлбада отырғызылды. Көшеттерді отырғызып болған соң суару жұмысы басталды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Вегетация кезінде қызанақ дақылдың өсіп-даму фазаларына есепке алу жұмыстары журналға тіркеліп жүргізілді. Вегетация кезінде қызанақ дақылдың аурулар мен зиянкестерге шалдығуы байқалмады. Қызанақ көшеттер отырғызылғаннан кейін суару жұмыстарымен тұрақты түрде күтіп-баптау жұмыстары қатар жүргізілді.

Қызанақ дақылдың көшеттерін ашық телемге отырғызу кезінде топырақтың ең төменгі шекті ылғалдылығы 16% болса, топырақтағы ең төменгі шекті ылғалдылық сыйымдылығының (ЕТШЫС) – сәйкес келетін 70-73%-ды құрайды.

Топырақтың ЕТШЫС-на сәйкес келетін ылғалдылық - $\beta_{max} = 21,5\%$; топырақтың ылғандыру тереңдігі - $H = 0,5$ м; есепті қабаттағы топырақтың тығыздығы - $\gamma = 1,39$ т/м³; топырақтың ең төменгі шекті ылғалдылығы - $\beta_{min} = 14,6\%$ -ға тең. Осы мәліметтерді біле-отыра, вегетация кезіндегі ылғал қорын анықтаймыз:

$$W = 100 * H * \gamma * \beta_{min} = 1000 * 0,5 * 1,39 * 14,6 = 1015 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Қызанақты жүйелеп суару тәсіліндегі суару мөлшерін (m) академик А.Н.Костяковтың теңдеуімен анықтауға болады [4]:

$$m = 100 * H * \gamma * (\beta_{max} - \beta_{min}) = 100 * 0,5 * 1,39 * (21,5 - 14,6) = 479,55 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Қызанақ дақылдың жүйектеп суару кезінде банапта су ысыраптары болатындықтан, ысырапты ескере отырып қызанақтың ($M_{бр}$) брутто суармалау мөлшерін анықтауға болады:

$$M_{бр} = M_{нт} * C_{ыс}, \text{ м}^3/\text{га}; \quad (3)$$

мұнда: $C_{ыс}$ - жүйектеп суару кезінде болатын су ысыраптарын ескеретін коэффициент, ол 1,2-ге тең [5].

Қызанақ дақылды 2021 жылы 10 рет суарылды – мамырда – 2 рет; маусымда – 2 рет; шілдеде – 4 рет; тамызда – 2 рет, суару аралығы 8-15 күн, сонда $M_{бр} = 479,5 * 1,2 * 10 = 5754$ м³/га.

Суару мөлшерін жүйекке беру жұмысы Ивановтың үшбұрышты суару бойынша жүргізілді [6].

Ивановтың үшбұрышты суағарын пайдалану арқылы жүйектеп суарудың параметрлерін анықтауға болады: жүйекке берілетін судың өтімі мен судың берілу ұзақтығы.

Жүйекке берілетін судың өтімі келесі теңдеу арқылы анықталады:

$$Q = 1,40 * H^{2,5} \text{ м}^3/\text{с}; \quad (4)$$

мұнда: $H = 8$ см суағардың табалдырығындағы судың тереңдігі, м.

Сонда, $Q = 1,40 * 0,00181 = 0,002534$ м³/с * 1000 л = 2,534 л/с.

Ауылшаруашылық дақылдарынан тұрақты әрі сапалы өнім алу үшін, топырақты суару жұмысы жүргізіледі. Дақылдың ботаникалық және биологиялық ерекшеліктеріне байланысты тамшылатып суару технологиясында топырақтың есепті қабатының ылғалдану тереңдігін дұрыс белгілеу маңызды көрсеткіш. Көкөніс дақылдары үшін топырақтың есепті ылғалдану қабаты – 0,3-0,5 м-ді құрайды.

Төмен-қысымды тамшылатып суару тәсілінде суару режимін жасауда бір өсімдікке берілетін судың көлемін және топырақтың ылғалдану контурының қалыптасуын зерттеу – негізгі көрсеткіш болып табылады. Топырақтың механикалық құрамына және топырақтың ылғалдандыру уақытының ұзақтығына байланысты тамшылатып суару кезінде топырақтың ылғалдану контуры және көлемі әртүрлі деңгейде қалыптасады.

Төмен-қысымды тамшылатып суару тәсілінде, топырақтың ылғалдану контурын анықтау үшін топырақ бетінің ылғалдану диаметрі есепке алынса, ылғалданған қабаттың көлемін анықтауда топырақ бетінің ылғалдану диаметрі және ылғалдану тереңдіктері есепке алынды.

2-ші нұсқа – қызанақ дақылын төмен-қысымды тамшылатып суару тәсіліндегі топырақтың ылғалдану контуры келесі теңдеу арқылы анықталады [7-11]:

$$F = \frac{\pi D^2}{4}, \text{ м}^2; \quad (5)$$

мұнда: D - ылғалдану диаметрі, м.

Ылғалданған топырақ қабатының көлемін келесі формуламен анықталады:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} * h, \text{ м}^3, \quad (6)$$

мұнда: h - ылғалдану тереңдігі, м.

Суару уақытының ұзақтығының топырақтың ылғалдану тереңдігіне әсері анықталды. Суару уақыты ұзарған сайын, топырақтың ылғалдану тереңдігінің ұлғаюы байқалады.

Тамшылатып суару тәсілін қолданғанда суару және суармалау мөлшерлерін анықтау келесідей көрсеткіштер бойынша жүргізілді:

- топырақтың есепті қабатын ылғалдандыру тереңдігі, см;
- суару уақытының ұзақтығы, мин;
- элементарлы суару мөлшері;
- бір гектардағы өсімдік саны, дана/га;
- есепті суару мөлшері, м³/га;
- суару саны, рет.

Топырақтың 20 см тереңдігін, 70% ЕТШЫС, $q=1,2$ л/сағ, 60 минут бойы ылғалдандырылған уақытта бір қызанақ өсімдігінің ылғалдану контуры 0,020-0,030 м² арасында қалыптасса, бір қызанақ өсімдігіне 0,050-0,065 м³ арасында су берілді (1-кесте).

Топырақтың 30 см тереңдігін 70% ЕТШЫС, $q=1,2$ л/сағ 130 минут бойы ылғалдандырылған уақытта бір қызанақ өсімдігінің ылғалдану контуры 0,030-0,050 м² арасында қалыптасса, бір қызанақ өсімдігіне берілген судың көлемі 0,0100-0,0150 м³.

Топырақ бетінің ылғалдану диаметрі (D) келесідей көрсеткіштер көрсетті: $q=1,2$ л/сағаттағы – 20 см тереңдіктегі – 20-24 см аралығында болса, 30 см тереңдіктегі – 21-30 см.

Тамшылатқыштың су өтімі мен топырақ қабатының ылғалдану тереңдігі ұлғайған сайын бір өсімдік түбінің ылғалдану көлемімен суару мөлшерінің ұлғаюының көбейетіндігі байқалады. Қызанақ дақылы үшін бір өсімдік түбінде 0,050-0,070 м² ылғалдану контурын қалыптастыра алатын топырақтың ЕТШЫС 70%, бір өсімдікке 1 дана тамшылатқыш, $q=1,2$ л/сағ орналастыру жеткілікті екендігі анықталды.

1-кесте – Қызанақ дақылын тамшылатып суару кезіндегі бір өсімдіктің ылғалдану контуры және көлемі

Топырақ бетінің ылғалдану диаметрі, см	Ылғалдану тереңдігі, (h), см	Топырақтың есепті қабатының ылғалдану ұзақтығы, мин	Тамшылатқыштың өтімі (q), л/сағ	Бір қызанақ өсімдігінің ылғалдану контуры, м ²	Бір қызанақ өсімдігіне берілетін судың көлемі, м ³
70% ЕТШЫС. Бір өсімдік түбінде 1 дана тамшылатқыш орнатылған					
22	20	60	1,2	0,030	0,0060
25	30	135	1,2	0,044	0,0133

Әрбір суару жұмысының басталуы топырақтың ылғалдылығының анықтаулары бойынша жүргізілді, ал аяқталуы, топырақтың есепті қабатын ылғалдандыруға қажетті уақыт бойынша тоқтатылды.

Топырақтың ЕТШЫС-на сәйкес келетін 70%, $q=1,2$ л/сағ топырақтың 20 см тереңдігі 70 минутта ылғалданса, 30 см – 130 мин ылғалданады.

Қызанақ дақылдың тамыр жүйесінің негізгі бөлігі тамшылатып суару аймағында өсіп дамып, тамыр жүйесінің белсенді өсуіне ықпал етеді. Тыңайтқыш заттар сумен бірге қызанақтың тамыр жүйесіне тікелей берілу нәтижесінде, қоректік заттарды өсімдік жақсы сіңіреді.

Су ресурстарының тамшылығына байланысты ауылшаруашылық дақылдарының тамыр жүйесіне тікелей суармалы суды үнемдей отырып онымен бірге минералды тыңайтқыш заттарды беруді қамтамасыз ететін жүйеге перспективті технологиялы аз көлемді суару жүйелері жатады. Мұндай жүйелерде жерді пайдалану коэффициенті (ЖПК) – 95% дейін жоғарылап, судың ысырапсыз булануына жол бермейді.

Қорытынды. Қорыта айтқанда, суару жұмысының басталуы топырақтың ылғалдылығының анықтауынан басталса, аяқталуы – топырақтың есепті қабатын ылғалдандыруға қажетті уақыт бойынша тоқталып отырды.

Тамшылатып суару кезінде қызанақ өсімдіктің тамыр жүйесінің негізгі бөлігі тамшылатып суару аймағында өсіп-дамып, тамыр жүйесінің белсенді өсуіне ықпал етеді.

Тыңайтқыштар сумен бірге өсімдіктің тамыр жүйесіне тікелей берілу нәтижесінде, қоректік заттарды қызанақ дақыл жақсы сіңіреді.

Тамшылатып суару тәсілінде, берілген су топырақ бойымен ақырын жылжып отырады да, топырақтың эрозияға ұшырамауын қамтамасыз етеді. Басқа суару тәсілімен салыстырғанда тамшылатып суару жүйесінің артықшылығы өте жоғары.

Әдебиеттер:

[1] **Зубаиров, О.З.,** Глеуқұлов А. Суғару мелиорациясы. ҚР Білім мен ғылым министрлігі жоғары оқу орындарына ұсынған оқулық. – Алматы, 2010. – 273 б.

[2] **Massatbayev, K.,** Izbassov N., Nurabaev D., Musabekov K., Shomantaev A. echnology and Regime of Sugar Beet Drip Irrigation with Plastic Mulching Under the Conditions of the Jambyl Region: Sugar Beet Drip Irrigation // Irrigation and Drainage., – 2016. – V.65. – Iss.5.1. – P. 620-630. DOI:10.1002/ird.2084

[3] **Шомантаев, А.А.,** Массатбаев К.Н., Абишбаев Р.Ж. Приборы и оборудование для капельного орошения // Материал за IX – международная научная практичная конференция “Новинина научная прогрес – 2013” 17-23 август, 2013. – София “БЯЯГРАД - БГ” ООД, 2013. – С. 26-34.

[4] **Исабай, С.И.,** Мустафаев Ж.С. и др. Суғару мелиорациялары. – Тараз, 2013. – 36 б.

[5] “Оросительные нормы сельскохозяйственных культур в Казахстане”. Рекомендация. – Жамбыл: КазНИИВХ. – Тараз, 1989, - 57 с.

[6] **Владыченский, С.А.** Практические занятия по мелиорации почв. Изд-во Московского университета. – М., 1960. – 166 с.

[7] **Кирейчева, Л.В.** Повышение эколого-мелиоративной устойчивости орошаемых земель юга Казахстана / Л.В.Кирейчева, Н.Н.Балгабаев, С.З.Жигитова // Международный научно-исследовательский журнал., - 2018. - №12 (66). Часть 3. – С. 114-117. doi: 10.23670/IRJ.2017.66.109

[8] **Mustafayev, Zh.,** Kozykeyeva A., Zhatkanbaeva A. Improving the drip irrigation system for crops in foothill areas of Kazakhstan with minor elevation difference// Research on Crops. 19(2)., 2018. Volume: 19, Issue: 2. – p. 325-334. Print ISSN: 0972-3226. Online ISSN: 2348-7542. Article DOI: 10.5958/2348-7542.2018.00050.5. Haryana, India. SCOPUS

[9] **Жатқанбаева, А.О.,** Тулепова Р.З., Қарабаева Ә.А. Қызанақтың өнімділігіне суғару тәсілдерінің тигізетін әсерін зерттеу // А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің көпсалалы “3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация” ғылыми журналы. ISSN 2226-6070. – Қостанай, 2020. - №1. – Б. 57-64.

[10] **Козыкеева, А.Т.,** Мустафаев Ж.С., Жатқанбаева А.О. Математическое моделирование линейного параметра контуров увлажнения при капельном орошении // Изденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. Научный журнал. ISSN 2304-3334. – Алматы, 2016. - №2 (070). – С. 120-127.

[11] **Zhang, H.M.;** Xiong, Y.W.; Huang, G.H.; Xu, X.; Huang, Q.Z. Effects of water stress on processing tomatoes yield, quality and water use efficiency with plastic mulched drip irrigation in sandy soil of the Hetao Irrigation District. - Agric. Water Manag., – 2017. №179. – P. 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2016.07.022>

References:

- [1] **Zubairov, O.Z.**, Tleuqulov A. Sugaru melioraciya. QR Bilim men gylım ministrlygi zhogary oqu orındaryna usynran oqulyq. Almaty, 2010. – 273 p. [in Kazakh]
- [2] **Massatbayev, K.**, Izbassov N., Nurabaev D., Musabekov K., Shomantaev A. echnology and Regime of Sugar Beet Drip Irrigation with Plastic Mulching Under the Conditions of the Jambyl Region: Sugar Beet Drip Irrigation // Irrigation and Drainage., – 2016. – V.65. – Iss.5.1. – P. 620-630. DOI:10.1002/ird.2084. [in English]
- [3] **Shomantaev, A.A.**, Massatbaev K.N., Abishbaev R.ZH. Pribory i oborudovanie dlya kapel'nogo orosheniya. Material za IX – mezhdunarodnaya nauchnaya praktichnaya konferenciya “Novinina nauchnaya progres – 2013” 17-23 avgust 2013. - Sofiya “BYAyaGRAD - BG” OOD, 2013. – C. 26-34. [in Russian]
- [4] **Isabaj, S.I.**, Mustafaev ZH.S. i dr. Sufaru melioraciyalary. – Taraz, 2013. – 36 p. [in Kazakh]
- [5] “Orositel'nye normy sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Kazahstane”. Rekomendaciya. – ZHambyl: KazNII VH. – Taraz, 1989, - 57 p. [in Russian]
- [6] **Vladychenskij, S.A.** Prakticheskie zanyatiya po melioracii pochv. Izd-vo Moskovskogo universiteta. – M., 1960. – 166 p. [in Russian]
- [7] **Kirejcheva, L.V.** Povyshenie ekologo-meliorativnoj ustojchivosti oroshaemyh zemel' yuga Kazahstana / L.V.Kirejcheva, N.N.Balgabaev, S.Z.ZHigitova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal., - 2018. - №12 (66). CHast' 3. - P.114-117. doi: 10.23670/IRJ.2017.66.109 [in Russian]
- [8] **Mustafayev, Zh.**, Kozykeyeva A., Zhatkanbaeva A. Improving the drip irrigation system for crops in foothill areas of Kazakhstan with minor elevation difference// Research on Crops. 19(2)., 2018. Volume: 19, Issue: 2. – P. 325-334. Print ISSN: 0972-3226. Online ISSN: 2348-7542. Article DOI: 10.5958/2348-7542.2018.00050.5. Haryana, India. SCOPUS. [in English]
- [9] **Zhatkanbaeva, A.O.**, Tulepova R.Z., Karabaeva Ə.A. Kyzanaqtuñ önimdiligine sufaru täsilderiniñ tigitetin əserin zertteu // A.Bajtyrsynov atyndary Kstanaj memlekettik universitetiniñ köpsalaly “3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya” fыlymi zhurnaly. ISSN 2226-6070. - Kstanaj, 2020. - №1. – P. 57-64. [in Kazakh]
- [10] **Kozykeeva, A.T.**, Mustafaev ZH.S., ZHatkanbaeva A.O. Matematicheskoe modelirovanie linejnogo parametra konturov uvlazhneniya pri kapel'nom oroshenii // Izdenister, nətizheler. Issledovaniya, rezul'taty. Nauchnyj zhurnal. ISSN 2304-3334. – Almaty, 2016. - №2 (070). – P. 120-127. [in Russian]
- [11] **Zhang, H.M.**; Xiong, Y.W.; Huang, G.H.; Xu, X.; Huang, Q.Z. Effects of water stress on processing tomatoes yield, quality and water use efficiency with plastic mulched drip irrigation in sandy soil of the Hetao Irrigation District. – Agric. Water Manag., – 2017. №179. – p. 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2016.07.022> [in English]

ПРИМЕНЕНИЕ НИЖНЕ-НАПОРНОЙ КАПЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ КУЛЬТУР ТОМАТОВ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Копен М.Б., магистрант 2 курса

Буланбаева П.У., PhD доктор

Шомантаев А.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Утегенова Г.М., магистрант 2 курса

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

Аннотация. В настоящее время сельское хозяйство Казахстана претерпевает большие изменения. На смену бывшим коллективам и совхозам будут создаваться частные хозяйства, акционерные общества, производственные кооперативы и фермерские хозяйства, что даст большое представление о состоянии внутрихозяйственных оросительных систем и их перспективах.

Орошаемые земли Кызылординской области в низовьях реки Сырдарья - одна из природных зон, сложившаяся с древних времен, благоприятная для земледелия, оказывающая большое влияние на жизнедеятельность местного населения. В настоящее время большой проблемой становится дефицит водных ресурсов, используемых для орошения сельскохозяйственных культур. В этой связи особое место в экономном использовании водных ресурсов занимает капельное орошение. При таком подходе увлажняется только то место, где почва необходима, вода капает на одну точку в определенном количестве и в определенный срок. Преимущества этого: воду можно давать не

переставая; вода подается в необходимом количестве; урожай растений увеличивается; вода экономится; земля не нуждается в выравнивании; растение не вытаптывается и выходит на увлажненную почву; не требует других мер канализации.

В этой статье рассматривается повышение эффективности водных ресурсов за счет использования технологий капельного орошения сельскохозяйственных культур в сухих условиях Кызылординской области.

Ключевые слова: река Сырдарья; орошаемое земледелие; культуры томатов; капельный метод полива; мелиоративное состояние водозаборных земель; эрозия почв.

APPLICATION OF THE LOWER-PRESSURE DRIP IRRIGATION SYSTEM FOR TOMATO CROPS ON IRRIGATED LANDS OF THE KYZYLORDA REGION

Kopen M.B., 2nd year master's student

Bulanbayeva P.U., PhD

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

Utegenova G.M., 2nd year master's student

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Annotation. Currently, agriculture in Kazakhstan is undergoing major changes. Private farms, joint-stock companies, production cooperatives and farms will be created to replace the former collectives and state farms, which will give a great idea of the state of on-farm irrigation systems and their prospects.

The irrigated lands of the Kyzylorda region in the lower reaches of the Syrdarya River are one of the natural zones that have developed since ancient times, favorable for agriculture, and have a great impact on the livelihoods of the local population. Currently, the shortage of water resources used for irrigation of agricultural crops is becoming a big problem. In this regard, drip irrigation occupies a special place in the economical use of water resources. With this approach, only the place where the soil is needed is moistened, water drips to one point in a certain amount and at a certain time. The advantages of this: water can be given without ceasing; water is supplied in the required amount; the crop of plants increases; water is saved; the land does not need leveling; the plant is not trampled and comes out on moistened soil; does not require other sewerage measures.

This article discusses improving the efficiency of water resources through the use of drip irrigation technologies for agricultural crops in dry conditions of the Kyzylorda region.

Keywords: Syrdarya River; irrigated agriculture; tomato crops; drip irrigation method; reclamation condition of water intake lands; soil erosion.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мурзабаев Б.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
bolat101955@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9776-0898>
Раисов Б.О.², доктор сельскохозяйственных наук, профессор
2009bolat@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-1655-5329>
Есенгелдиева Л.Қ.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
docent_laura@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1625-2929>

¹ Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, г.Шымкент, Республика Казахстан

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

Аннотация. Продовольственная независимость страны направляет работников АПК на достижение резкого повышения эффективности сельскохозяйственного производства и кардинального улучшения продовольственного обеспечения населения. Кроме того, важную роль играет восстановление засоленных земель. Разработка и реализация мер по ускорению перехода на водосберегающую технологию орошения, экономному использованию земельных и водных ресурсов, реконструкции и повышению технического уровня гидромелиоративных систем. При этом, важное значение призвана сыграть мелиорация земель. В числе сложных сельскохозяйственных задач, стоящих перед ирригационной наукой - разработка, и осуществление мер по ускорению перехода на водосберегающую технологию возделывания сельскохозяйственных культур на орошении, бережливое использование земельных и водных ресурсов, реконструкция и повышение технического состояния водохозяйственных систем. В результате выполненного комплекса полевых исследований и камеральных работ установлено, что общая площадь орошаемых земель по области составила 573,94 тыс.га.

В настоящее время под посевами сельскохозяйственных культур использовано 509,13 тыс.га и не использовано 64,81 тыс. (по сравнению с прошлым годом уменьшилось на 9,41 тыс. га), в том числе по причинам, тыс. га: а) засоления – 10,45; б) высокого положения УГВ (уровень грунтовых вод) – 4,93; в) низкой водообеспеченности – 15,69; г) прочие причины – 31,07.

После уборки сельскохозяйственных культур площадь орошаемых земель с недопустимой глубиной залегания грунтовых вод (ГВ) составила 64,6 тыс.га или 11,0 % от общей площади поливной пашни. Площадь орошаемых земель с повышенной минерализацией ГВ составила 80,91 тыс.га. По химическому составу ГВ представлены от гидрокарбонатно-сульфатных до хлоридно-сульфатных. Площадь орошаемых земель с различной степенью засоления составляет 105,97 тыс.га или 18,6% от общей площади поливной пашни. Лимит выделенной воды на орошение на истекший год составил 4947,99 млн.м³. При этом за вегетационный период из источников орошения забрано 3345,25 млн.м³ воды, а на поля фермерам подано 2359,43 млн.м³ воды. Подача воды водопользователям, по области в среднем составила 4634 м³ на гектар.

Ключевые слова: грунтовые воды, плодородие, мониторинг, засоление, орошаемые земли.

Введение. Роль подземных вод как важнейшей составляющей биосферы является ключевым фактором при определении оценки мелиоративного состояния орошаемых земель, особенно в засушливых регионах. Недоучет значений подземных вод при проектировании и эксплуатации оросительных систем в сложных гидрогеологических условиях может ухудшить гидрологические

и инженерно-геологические условия орошаемых земель. При этом особое значение имеет анализ режима и баланса грунтовых вод доказано исследованиями И.П.Айдарова., А. К., К.А.Анзельм, Б.А.Мурзабаева и др.[1-3].

Системный анализ и оценка гидрогеологических условий орошаемых земель базируется на гидрогеологическом районировании территории. Выделения генетических типов режима грунтовых вод и изменение агроресурсного потенциала орошаемых земель базируется по степени сложности мелиоративного освоения. Для этого, необходимо

комплекс мер по регулированию параметров мелиоративного состояния, предотвращения нарастающих деградиционных процессов и регулирования режима грунтовых вод, все эти положения приводятся в работах А.И. Голованова, Б.А. Мурзабаева, Т.Д. Лагуна [4-6].

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на орошаемых землях Туркестанской области. Методика проведения исследований по водоучету, водного солевого режима и баланса ГГИ г. Ленинград 2001г. Исходными данными исследований являются опытно-экспериментальные исследования авторов в условиях орошаемых земель области, а также материалы опытно-производственных участков республиканского государственного учреждения «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция», научные труды отечественных и зарубежных ученых.

Для осуществления гидрорежимного контроля за уровнем грунтовых вод и солевого режима на многих орошаемых полях области построены наблюдательные скважины. Эксплуатация наблюдательных скважин (измерение уровня подземных вод и отбор проб воды на химический анализ) выполняется республиканским государственным учреждением "Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция", на балансе которой имеется режимная сеть. При необходимой норме 2500-3500 скважин всего на орошаемых массивах области размещено 1197 скважин, из которых в настоящее время рабочих осталось 1058 шт. Не рабочих скважин – 139, в том числе по причинам: забиты устья – 107, уничтожены – 30 и согнуты- 2.

Во время осенне-весенних сельскохозяйственных работ техниками производственных кооперативов и местным населением уничтожаются наблюдательные скважины. В этом году, также как и в предыдущих годах (2014-2019 гг.) в марте-апреле месяцах с согласием районных акимов экспедиция подписала меморандум со всеми сельскими округами по сохранению наблюдательных скважин расположенных на поливной пашни. В данный момент при составлении инвентаризации на конец ноября 2019 года уничтожение наблюдательных скважин идет на спад. В хозяйствах Туркестанской области выполнен текущий ремонт 155 наблюдательных скважин, из них перебурка – 40, бетонирование устьевой части, покраска, откачка и очистка – 115 шт.

Бурение и строительство наблюдательных скважин наряду с бюджетным финансированием предусматривается по проекту ПУИД-2 и за счет инвестиционных проектов, в т.ч.:

- по Мактааральскому и Жетысайскому районам – 133 шт. и все пробурены;
- по г.Кентау пробурено – 33 скважин;
- по Шардаринскому району – 276 скважин (по проекту); - по Ордабасинскому району – 34 скважины, все пробурены.

Динамика уровня и солевого режима грунтовых вод устанавливалась по 1058 наблюдательным скважинам, расположенным на массивах Туркестанской области, где произведено 17388 замеров уровня грунтовых вод.

Результаты и обсуждения. Глубины залегания и минерализация грунтовых вод являются одними их главных характеристик, определяющих гидрогеологическое состояние орошаемых земель. Глубина залегания УГВ в 2019 году на полях сельскохозяйственных культур, после вегетационный период от 0 до 2 м (критическая отметка) составила 64,6тыс.га, что по сравнению с 2018 годом увеличилась на 21,5 тыс.га (табл.1).

В основном залегание УГВ, с критической отметкой для орошаемого земледелия (0-2м.) отмечены в следующих районах: Мактааральский-29983га или 47,0% от общей площади орошения, Жетысайский-20686 га или 24,8%, Шардаринский-9911 га или 14,6%

Таблица 1 – Распределение орошаемых земель по глубине залегания УГВ по Туркестанской области за 2018-2019 годы

п/п	Административные районы	Годы наблюдений	Общая площадь, тыс.га	Глубина залегания уровня грунтовых вод, м									
				0-1		1-2		2-3		3-5		> 5	
				тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Арысский	2018	28,8	-	-	0,1	1,0	3,1	11	15,1	51	10,4	37
		2019	28,8			0,2	1,0	4,3	15	15,7	51	8,6	30
2	Байдибекский	2018	12,5	-	-	-	-	0,3	2,0	10,0	80	2,3	18
		2019	1,6					0,4	3,0	12,0	82	2,2	15
3	Казыгуртский	2018	14,9	-	-	0,4	3,0	0,6	4,0	3,0	20	10,8	73
		2019	14,9	-	-	0,4	3,0	0,8	5,0	3,7	25	10,0	67
4	Мактааральский	2018	63,8	28,2	5	18,7	29	28,7	45	13,6	21	-	-
		2019	63,8	39,8	6	26,0	41	26,7	42	7,2	11	-	-
5	Жетысайский	2018	83,3	0,2	-	15,3	18	34,5	42	30,7	37	2,6	3
		2019	83,3	0,6	1	20,0	24	41,1	49	19,0	23	2,5	3
6	Ордабасинский	2018	38,8	-	-	0,2	1,0	4,4	11	27,8	73	6,5	15
		2019	39,1	-	-	0,04	-	4,0	10	28,8	74	6,3	16
7	Отрарский	2018	46,9	,001	-	1,5	3,0	12,8	27	22,2	48	10,5	22
		2019	48,0			2,9	6,0	13,6	28	21,4	45	10,1	21
8	Сайрамский	2018	24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	24,5	100
		2019	20,8									20,8	100
9	Сарыагашский	2018	27,6	0,05	-	0,7	2,0	1,6	4,0	5,7	26	19,5	68
		2019	27,6	-	-	0,4	1,0	1,5	5,0	6,4	23	19,4	71
10	Келесский	2018	23,4	-	-	-	-	1,0	4,0	10,3	44	12,1	52
		2019	23,7	-	-	-	-	0,7	3,0	10,3	43	12,7	54
11	Сузакский	2018	7,0	-	-	-	-	-	-	3,6	51	3,4	49
		2019	7,0							3,2	45	3,9	55
12	Толембийский	2018	16,3	-	-	-	-	-	-	-	-	16,3	100
		2019	16,3									16,3	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	г.Кентауи г.Туркестан	2018	69,5	-	-	0,1	-	13,5	19	18,7	26	37,2	55
		2019	70,8			0,1		12,8	18	22,0	31	35,9	51
14	Тюлькубасский	2018	21,5	-	-	-	-	-	-	-	-	21,5	100
		2019	21,8									21,8	100
15	Шардаринский	2018	68,0	-	-	2,8	4,0	38,8	57	23,5	35	2,9	4
		2019	68,0	0,2	-	9,7	14	43,2	63	12,1	18	2,9	4
16	Земли в черте г. Шымкента	2018	25,3							5,1	20	20,3	80
		2019	25,3							6,3	25	20,0	75
Итого по области		2018	572,2	3,1		40,0	8,0	139,2	24	189,2	33	200,8	35
		2019	573,9	4,8	1	59,8	11	149,1	26	167,8	29	192,5	33

и Отырарский – 2900 га или 6,2%. Выше перечисленных районах необходимо ежегодно проводить мелиоративные мероприятия по снижению уровня грунтовых вод и строго придерживается рекомендуемых норм полива на орошении возделываемых сельскохозяйственных культур.

Наиболее благоприятные для орошения явились Сайрамский, Тoleбийский и Тюлькубаский районы, где уровень грунтовых вод превышает более 5,0 метра глубины. В перспективе можно увеличить площади орошения и в других районах области-Арысский, Байдибекский, Казыгуртский, Ордабасинский, Келесский, где уровень грунтовых вод, при соблюдении режима орошения, не оказывают негативного влияния на развитие растений. Однако, в основном по причине, выхода из эксплуатации коллекторно-дренажной сети в Сарыагашском, Ордабасинском и Арысском районах, УГВ в пределах от 2 до 5 м и больше размещены на площади 509,35 тыс.га, что на 19,85 тыс.га меньше чем в 2018 году. На территории г.Кентау и г.Туркестан, где низкая водобеспеченность хозяйств, частично восполняется откачиваемыми подземными водами, для чего с максимальной мощностью работает система СВД. Вследствие интенсивных откачек, произошел спад УГВ до 4 - 7 м и более, что составляет 51-55%.. Это приводит к иссушению зоны аэрации и увеличению полезных норм при дефиците водных ресурсов.

Неразрывность поверхности ГВ указывает на наличие гидравлически единого водоносного горизонта. В существующих условиях в хозяйствах Ордабасинского района в результате несколько повышенной водобеспеченности и недостаточной дренированности территории минерализованные ГВ залегают на глубине 1,5-2,5 м. или 70-71%. Вследствие чего, происходит интенсивное испарение с их зеркала и почвогрунты подвергаются засолению. Минерализация ГВ в этом районе колеблется в среднем в пределах 1-3 и 2.-5 г/л (таблица 2).

Таблица 2 – Минерализации грунтовых вод после поливного периода по Туркестанской области за 2018-2019 годы

№ п/п	Административные районы	Годы наблюдений	Общая площадь, тыс.га	Минерализация, г/л							
				0-1		1-3		3-5		>5	
				тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Арысский	2018	28,8	12,8	45	15,5	53	0,5	2,0	-	-
		2019	28,8	12,9	45	15,7	54	0,2	1,0	-	-
2	Байдибекский	2018	12,5	9,4	76	3,1	24	-	-	-	-
		2019	14,6	11,7	80	2,9	20				
3	Казыгуртский	2018	14,9	1,3	9,0	13,5	90	0,2	1,0	-	-
		2019	14,9	0,6	4,0	14,2	95	0,2	1,0	-	-
4	Мактааральский	2018	63,8	-	-	36,2	57	17,1	27	10,4	16
		2019	63,8	37	-	32,9	52	20,5	32	10,3	16
5	Жетысайский	2018	83,3	107	-	43,9	53	27,6	33	11,6	14
		2019	83,3	53	-	42,7	51	29,4	35	11,2	14
6	Ордабасинский	2018	38,8	11,0	28	27,8	71	0,2	1,0	10	-
		2019	39,1	11,6	29	27,4	70	0,2	1,0	-	-
7	Отрарский	2018	46,9	0,9	2,0	42,3	90	2,4	5,0	1,4	3,0
		2019	48,0	2,0	4,0	42,5	88	2,0	5,0	1,5	3,0
8	Сайрамский	2018	24,5	24,5	100	-	-	-	-	-	-

		2019	20,8	20,8	100						
9	Сарыагашский	2018	27,6	0,05	-	25,5	91	1,8	8,0	0,3	1,0
		2019	27,6	0,1	-	26,0	95	1,3	5,0	0,05	-
10	Келесский	2018	23,4	-	-	20,5	87	2,9	13	-	-
		2019	23,7	-	-	21,0	88	2,7	12	-	-
11	Сузакский	2018	7,0	5,7	82	1,3	18	-	-	-	-
		2019	7,0	5,6	80	1,4	20				
12	Толембийский	2018	16,3	16,3	100	-	-	-	-	-	-
		2019	16,3	16,3	100						
13	г.Кентау и г.Туркестан	2018	69,5	41,8	60	26,1	38	0,5	-	1,1	2,0
		2019	70,8	42,5	61	26,9	37	0,3	-	1,0	2,0
14	Тюлькубасский	2018	21,5	21,5	100	-	-	-	-	-	-
		2019	21,8	21,8	100						
15	Шардаринский	2018	68,0	0,08	-	67,9	100	0,01	-	-	-
		2019	68,0	0,06	-	67,9	100	0,02	-	-	-
16	Земли в черте г. Шымкента	2018	25,3	11,5	45	13,9	55				
		2019	25,3	12,7	50	12,7	50				
Итого по области		2018	572,2	156,8	27	337,4	59	53,2	10	24,8	4,0
		2019	573,9	158,7	28	334,3	58	56,8	10	24,1	4,0

Гидрохимический режим грунтовых вод отслеживается путем отбора проб воды и определения их химического состава. Всего за 2019 год отобрано 3389 проб воды, из них грунтовой – 2581, поливной и сбросной сети – 808, в том числе со скважин вертикального дренажа – 268 и 6 с артезианских скважин.

Грунтовые воды поливной пашни складываются за счет ирригационных вод, атмосферных осадков и подземного стока. Динамика УГВ изменяется по сезонам года. Минимальные позиции ГВ наблюдаются в период после окончания вегетационного полива и до начала осенне – зимних промывок (где они проводятся), а там, где они не проводятся до весенне-полевых работ.

Наибольший уровень ГВ отмечают на поливной пашни, где выполняются летние вегетационные поливы сельскохозяйственных культур и осенне-зимние промывные поливы. Здесь выделено два повышения – декабрь-март и июль-август месяцы, т.е. наблюдается ирригационный тип режима грунтовых вод [7-10].

В таблице 3 приводятся данные по зонированию орошаемой территории области по условиям обеспеченности и оттока ГВ, т.е. формирования режима ГВ.

От качества и ирригационных свойств оросительной воды зависит МСОЗ, плодородие почв и как следствие, величина урожайности возделываемых культур [11-12]. Анализ этих данных показал, что по свойствам и степени пригодности оросительной воды в абсолютном большинстве источников хорошего качества, и лишь в отдельных случаях – удовлетворительного качества. В целом, следует отметить, что в 2019 году на после вегетационный период минерализация воды в р.Сырдарья составила в пределах 1,0 г/л (с/о СюткентШардаринского района) и 1,02 г/л (с/о Балтаколь Отырарского района). По сравнению с 2018 годом минерализация воды в р.Сырдарья уменьшилась на 0,35 г/л (с/о Балтаколь). По химическому составу воды в основном сульфатно-гидрокарбонатный. По Казгуртскому району в начале р.Келес-1 минерализация воды составила 0,64 г/л, а по Сарыагашскому району р.Келес-2 минерализация воды в концевой части составила 1,78 г/л. По химическому составу воды в основном по бассейну р.Сырдарья сульфатно-гидрокарбонатные, а по бассейну р. Арысь гидрокарбонатно-сульфатные.

Формирование химизма, степени минерализации ГВ происходит под влиянием следующих факторов:

- первоначальный химизм источников питания грунтовых вод;
- грунтовый состав водовмещающих пород и взаимодействие грунтовых вод с ними;
- водный баланс грунтовых вод.

Таблица 3 – Орошаемые территории области по условиям обеспеченности и оттока грунтовых вод

Гидрогеологические области	Административные районы	Средневзвешенная глубина залегания ГВ, м	Категория земель	Площадь, га %
а- область обеспеченного оттока ГВ в условиях их глубокого залегания	Толембийский Сайрамский Тюлькубасский Сарыагашский Келесский Казыгуртский г.Кентау (часть) Сузакский г.Шымкент	> 5	I	<u>171973</u> 30
б – область интенсивного внешнего притока и затрудненного оттока ГВ	Ордабасинский (часть) Байдибекский(часть) Арысский (часть)	3-5	II	<u>48752</u> 8,5
в- область затрудненного внешнего притока и оттока ГВ с неустойчивой глубиной залегания, и режимом, зависящим от местных условий	Отырарский Шардаринский Мактааральский Жетысайский г.Кентау (часть) Ордабасинский (часть) Арысский район (часть)	<3	III	<u>353220</u> 61,5

Зондирование и систематизация данных по минерализации и химизму ГВ показали, что в районах предгорной зоны с глубиной залегания ГВ 3-5 м, решающим фактором химического состава и минерализации подземных вод, является исходный химизм источников питания. Состав минеральных солей ГВ в этой зоне, как правило, не превышает 1-3 г/л, а по химизму они являются преимущественно сульфатно-гидрокарбонатного кальциевого типа.

ГВ поливной пашни, расположенных на полого-покатых равнинах, нижних террас рек, имеют минерализацию, варьирующую в пределах от 3 до 5, а в отдельных случаях и более 5 г/л. Решающее значение, в формировании минерализации и химизма имеют свойства водовмещающих пород и характер водного баланса грунтовых вод.

В условиях низкого качества эксплуатации оросительных систем и нарушение в эксплуатации дренажных систем, отмечается тенденция по увеличению площадей с более высоким содержанием легкорастворимых солей в составах грунтовых вод. Такая ситуация в дальнейшем может негативно отразиться на солевом режиме почво-грунтов. Так, как интенсивность протекания соленакопления зависит не только от глубины залегания ГВ, но и от их минерализации [13-16].

В таблице 4 приводится минерализация воды основных источников орошения области за 2018-2019 гг.

По сравнению с 2018 годом площадь орошаемых земель с минерализацией грунтовых вод в пределах от 0 до 1 г/л увеличилась на 1,91 тыс.га и составила 158,74 тыс.га, от 1 до 3 г/л уменьшилась на 3,1 тыс.га и составила 334,29 тыс.га, от 3 до 5 г/л составила 56,82 тыс.га, увеличилась на 3,63 тыс.га, и более 5 г/л уменьшилась на 0,75 тыс.га, составила 24,09 тыс.га. Минерализация более 5 г/л в основном отмечается по Мактааральскому району – 10335 га, Жетысайскому – 11160, Отырарскому – 1523 га и г.Кентау – 1028 га.

Таблица 4 – Минерализация воды основных источников орошения области за 2018-2019гг.

№ п/п	Водоисточник	Дата отбора проб	Место отбора проб	Минерализация, мг/дм ³
1	Шардаринское водохранилище	<u>03.10.18г.</u> 12.09.19г	г. Шардара г. Шардара	<u>1295,5</u> 1061,8
2	Кызылкумский магистральный канал	<u>04.10.18г.</u> 16.09.19г.	с. Коссеит с. Коссеит	<u>1266,6</u> 912,7
3	Кызылкумский магистральный канал	<u>29.06.18г.</u> 16.09.19г.	с. Егизкум с. Егизкум	<u>1099,0</u> 1012,4
4	р. Сырдарья	<u>03.10.18г.</u> 13.09.19г	с. Сюткент с. Сюткент	<u>1251,1</u> 1008,2
5	МКДостык	<u>07.09.18г.</u> 20.09.19г	Мактааральский район	<u>960</u> 970
6	Малекская ветка	<u>11.09.18г.</u> 09.09.19г	Мактааральский район	<u>970,0</u> 950
7	МК им.Д.Алтынбекова	<u>19.09.18г.</u> 17.09.19г	с.Шаульдер с.Отырар	<u>745,0</u> 800,2
8	р. Сырдарья	<u>19.09.18г.</u> 17.09.19г.	с.Коксарай с.Балтакуль	<u>1365</u> 1018,5
9	р. Арыс	<u>18.09.18г.</u> 17.09.19г.	с.Шаульдер с.Отырар	<u>625</u> 651
10	р.Келес-1	<u>04.09.18г.</u> 30.08.19г.	Казгуртский район	<u>1668,0</u> 1695
11	р.Келес-2	<u>03.09.18г.</u> 31.08.19г	Сарыагашский район	<u>1334</u> 1785
12	Р.Келес-4	<u>08.18.18г</u> <u>01.09.19г</u>	Келесскийрайон	<u>1576</u> <u>1446</u>
13	Ханым МК (верхняя часть)	<u>03.09.18г.</u> 30.08.19г	Сарыагашский район	<u>246</u> 289,5
14	Арыс-Туркестанский МК	<u>20.06.18г.</u> 11.06.19г	г.Туркестан	<u>417</u> 348
15	р.Арыс	<u>18.09.18г.</u> 12.09.19г	с.Темирлановка Ордабасинский р-н	<u>469,5</u> 527
16	Канал АТК	<u>27.06.18г.</u> 23.10.19г	с.Спатаева Ордабасинский р-н	<u>416,5</u> 495,7
17	р.Ак-су	<u>05.10.18г.</u> 07.10.19г.	с.Аксукумент с.Аксукумент	<u>277</u> 331
18	р.Арыс	<u>04.10.18г.</u> 11.10.19г.	с.Азатлык Тюлькубасский р-н	<u>414</u> 485

19	р.Машат	<u>04.10.18г.</u> 11.10.19г.	с.Кершетас Тюлькубасский р-н	<u>433</u> 441
20	р.Кулан	<u>04.10.18г.</u> 11.10.19г.	с.Жас-кешу Тюлькубасский р-н	<u>572</u> 675
21	Сайрам - су	<u>05.10.18г.</u> 07.10.19г.	с.Коксаяк Толебийский р-н	<u>283</u> 222
22	р.Боралдай	<u>05.10.18г.</u> 08.10.19г.	с.Боралдай, Байдибекский р-н	<u>384</u>
23	Капшагайскоевдхр.	<u>05.10.18г.</u> 08.10.19г.	с.Казата Байдибекский р-н	<u>522</u> 347

Выводы. Нашими исследованиями установлено, что глубина залегания УГВ в текущем году на послевегетационный период от 0 до 2 м (критическая отметка) составила 64,6 тыс.га, что по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 21,5 тыс.га. В основном залегание УГВ в этом пределе распределены на орошаемых землях Мактааральского (29983 га), Жетысайского (20686 га), Шардаринского (9911 га), Отырарского (2900 га), и небольшие площади Сарыагашского, Ордабасинского, Арысского районов, в основном по причине выхода из эксплуатации коллекторно-дренажной сети. УГВ в пределах от 2 до 5 м и больше размещены на площади 509,35 тыс.га, что на 19,85 тыс.га меньше чем в 2018 году. Площади глубин залегания УГВ по районам Туркестанской области приведены в таблице 1.

Результаты исследований показали, что по свойствам и степени пригодности оросительной воды в абсолютном большинстве источников хорошего качества, и лишь в отдельных случаях – удовлетворительного качества. В целом, следует отметить, что в 2019 году на после вегетационный период минерализация воды в р.Сырдарья составила в пределах 1,0 г/л (с/о Сюткент Шардаринского района) и 1,02 г/л (с/о Балтаколь Отырарского района). По сравнению с 2018 годом минерализация воды в р.Сырдарья уменьшилась на 0,35 г/л (с/о Балтаколь). По химическому составу воды в основном сульфатно-гидрокарбонатный. По Казгуртскому району в начале р.Келес-1 минерализация воды составила 0,64 г/л, а по Сарыагашскому району р.Келес-2 минерализация воды в концевой части составила 1,78 г/л. По химическому составу воды в основном по бассейну р.Сырдарья сульфатно-гидрокарбонатные, а по бассейну р.Арысь гидрокарбонатно-сульфатные.

Анализ исследований отмечает, что по сравнению с 2018 годом площадь орошаемых земель с минерализацией грунтовых вод в пределах от 0 до 1 г/л увеличилась на 1,91 тыс.га и составила 158,74 тыс.га, от 1 до 3 г/л уменьшилась на 3,1 тыс.га и составила 334,29 тыс.га, от 3 до 5 г/л составила 56,82 тыс.га, увеличилась на 3,63 тыс.га, и более 5 г/л уменьшилась на 0,75 тыс.га, составила 24,09 тыс.га. Минерализация более 5 г/л в основном отмечается по Мактааральскому району – 10335 га, Жетысайскому – 11160, Отырарскому – 1523 га и г.Кентау – 1028 га.

Литература:

- [1] Айдаров, И.П. Комплексное обустройство земель. – М.: МГУП, 2007. – 208 с.
- [2] Анзельм, К.А., Абдрахимов В.З., Арынбаев Ж Эколого-мелиоративный мониторинг орошаемых земель Южного Казахстана // Водное хозяйство Казахстана – Алматы, 2011 г.
- [3] Murzabayev, B. Vermicomposting of anaerobically digested sewage sludge with hazelnut husk and cow manure by earthworm Eisenia foetida. Eurasian Journal of Soil Science <http://ejss.fesss.org/10.18393/ejss.807762> 08.10.2021 s.38-50
- [4] Murzabayev, B. Guney-Kazakistanda sulutarim yapilan toprakların bazifiziksel özellikleri ve geçirgenlikleri. TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEMESİ DERGİSİ <http://dergi.toprak.org.tr> 9(1), 2021 s.39-42

- [5] **Голованов, А.И.**, Сухарев Ю.И., Шабанов В.В. Комплексное обустройство территорий - дальнейший этап мелиорации земель // Мелиорация и водное хозяйство., 2006. - №2. – С.25-31.
- [6] **Murzabayev, B.** Environmental assessment effectiveness of reclamation measures. «Почвоведение и агрохимия» №4 (декабрь) Ан.яз. Алматы, 2020 г. – с.50-57
- [7] **Лагун, Т.Д.** Мелиорация и рекультивация земель: учебное пособие Т.Д. Лагун. – Минск: «Тонпик», 2008. – 384 с.
- [8] Методические указания по мониторингу орошаемых земель Республики Казахстан МСХ РК – Астана, 2012 г.
- [9] **Мустафаев, Ж.С.**, Козыкеева А.Т., Жанымхан К. Геоморфологический анализ водосборов бассейна реки Каратал// Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Казахского национального аграрного университета /«Новая стратегия научно-образовательных приоритетов в контексте развития АПК». – Алматы, 2015. – том IV. – С. 34-38.
- [10] **Мустафаев, Ж.С.**, Козыкеева А.Т. Экологическое обоснование проблемы бассейна Аральского моря. – Тараз, 2011.
- [11] **Мустафаев, Ж.С.** Экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель.- LFMBERT Academic Publishing, 2016.-378 с.
- [12] Орман А.О. «О мерах по развитию орошаемого земледелия». Материалы к круглому столу на тему «Совершенствование законодательства по вопросам орошаемого земледелия и пути эффективного использования поливных земель в Казахстане», Сенат Парламента Республики Казахстан, Астана, 28 мая, 2010 года, 48 с .
- [13] Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель Туркестанской области за 2019 год.
- [14] **Раисов, Б.О.**, Тастанбекова Г.Р., Мурзабаев Б.А. Пути улучшения водного и солевого режима почв Южно-Казахстанской области. //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №10-1-с. 107-112
- [15] **Раисов, Б.О.**, Тастанбекова Г.Р., Мурзабаев Б.А. Содержание и обеспеченность подвижными формами питательных элементов орошаемых почв ЮКО.//Исследования, результаты №4, 2014.
- [16] **Мурзабаев, Б.А.**, Раисов Б.О., Есенгелдиева Л.К. Почвенно-мелиоративные условия орошаемых земель Туркестанской области//Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата., - 2022. - №2(61). – с.32-41

References:

- [1] **Aydarov, I.P.** Kompleksnoe obustroistvo zemel. – М.: MGUP, 2007. – 208 str. [in Russian]
- [2] **Anselm, K.A.**, Abdrakhimov V.Z., Orynbayev Zh. Ekologo-meliorativnyi monitoring oroshaemyh zemel' i ujnogo Kazahstana // Vodnoehoziaistvo Kazahstana - Almaty, 2011 g. [in russian]
- [3] **Bolat Murzabayev.** Vermicomposting of anaerobically digested sewage sludge with hazelnut husk and cow manure by earthworm *Eisenia foetida*. Eurasian Journal of Soil Science <http://ejss.fesss.org/10.18393/ejss.807762> 08.10.2021 s.38-50
- [4] **Bolat Murzabayev.** Guney-Kazakistan da sulutarim yapilan topraklarin bazifiziksel ozellikleri ve gecirgenlikleri. TOPRAK BILIMI VE BITKI BESLEME DERGISI <http://dergi.toprak.org.tr> 9(1), 2021 s.39-42
- [5] **Golovanov, A.I.**, Sukharevyu. I., Shabanov B.V. Kompleksnoe obustroistvo teritori - dalneishietap meliorasi i zemel // Meliorasi i vodnoehoziaistvo., – 2006. - №2. – 25-31 str. [in russian]
- [6] **Bolat Murzabayev.** Environmental assessment effectiveness of reclamation measures. «Почвоведение и агрохимия» №4 (декабрь) Ан.яз. Алматы – 2020 г. с.50-57
- [7] **Lagun, T.D.** Meliorasi i rekultivasiya zemel: uchebnoe posobie. – Minsk: «Tonpik», 2008. – 384 str. [in russian]
- [8] Metodicheskie ukazania po monitoring oroshaemyh zemel Respubliki Kazahstan MSH RK - Astana, 2012 g. [in russian]
- [9] **Mustafaev, J.S.**, Kozykееva A.T., Janymhan K. Geomorfologicheski analiz vodosborov baseina reki Karatal// Materialy mejdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferensii, posviashennoi 85-letiu

Kazahskogo nacionalnogo agrarnogo universiteta /«Novaia strategiya nauchno-obrazovatelnykh prioritetov v kontekste razvitiya APK». – Almaty, 2015. – tom IV. – S. 34-38.[in russian]

[10] **Mustafaev, J.S.**, Kozykееva A.T. Ekologicheskoe obosnovanie problem baseina Aral'skogo moria. – Taraz, 2011. [in russian]

[11] **Mustafaev, J.S.** Ekologicheskoe obosnovanie melioratsii selskhoziaistvennykh zemel.- LFMBERT Academic Publishing, 2016.-378 s. [in russian]

[12] **Orman, A.O.** «O merah po razvitiu oroshaemogo zemledelia». Materialy k kruglomu stolu na temu «Sovershenstvovanie zakonodatelstva po voprosam oroshaemogo zemledelia i puti effektivnogo ispolzovaniya polivnykh zemel v Kazahstane», Senat Parlamenta Respubliki Kazahstan, Astana, 28 maia 2010 goda, 48 str.[in russian]

[13] Ochet o meliorativnom sostoianii oroshaemykh zemel Turkestanskoi oblasti za 2019 god.[in russian]

[14] **Raisov, B.O.**, Tastanbekova G.R., Murzabaev B.A. Puti uluchsheniya vodnogo i solevogo rejima pochv Īujno-Kazahstanskoi oblasti //Mejdunarodnyi jurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovani №10-1- 107-112 str. [in russian]

[15] **Raisov, B.O.**, Tastanbekova G.R., Murzabaev B.A. Soderzhanie i obespechennost podvijnymi formami pitatelnykh elementov oroshaemykh pochv ĪUKO.// Īssledovaniya, rezultaty №4, 2014 [in russian]

[16] **Murzabayev, B.A.**, Raisov B.O., Yessengeldiyeva L.K., Pochvenno-meliorativnie uslovia oroshaemykh zemel Turkestanskoi oblasti// Vesnik Kizilordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata. – 2022. - №2(61). – p. 32-41

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Мурзабаев Б.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Раисов Б.О.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Есенгелдиева Л.Қ.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

¹«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті», Шымкент қ., Қазақстан Республикасы

²«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Андапта. Еліміздің азық-түлік тәуелсіздігі АӨК қызметкерлерін ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін күрт арттыруға және халықты азық-түлікпен қамтамасыз етуді түбегейлі жақсартуға қол жеткізуге бағыттайды. Сонымен қатар, сортаң жерлерді қалпына келтіру маңызды рөл атқарады. Суарудың су үнемдеу технологиясына көшуді жеделдету, жер және су ресурстарын үнемді пайдалану, гидромелиорациялық жүйелерді қайта жаңарту және техникалық деңгейін арттыру жөніндегі шараларды әзірлеу және іске асыру. Бұл ретте жерді мелиорациялау маңызды мәнге ие. Ирригациялық ғылымның алдында тұрған күрделі ауыл шаруашылығы міндеттерінің қатарында - суаруда ауыл шаруашылығы дақылдарын өндеудің су үнемдейтін технологиясына көшуді жеделдету, жер және су ресурстарын ұқыпты пайдалану, су шаруашылығы жүйелерін қайта жаңарту және олардың техникалық жай-күйін арттыру жөніндегі шараларды әзірлеу және жүзеге асыру.

Орындалған далалық зерттеулер мен камералдық жұмыстардың нәтижесінде облыс бойынша суармалы жерлердің жалпы ауданы 573,94 мың гектарды құрап отыр.

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы дақылдарының егістігінде 509,13мың га пайдаланылды және 64,81 мың га пайдаланылмады (өткен жылмен салыстырғанда 9,41 мың га азайды), оның ішінде себептерге байланысты, мың га: а) тұздану - 10,45; б) жер асты суларының деңгейі жоғары жағдайында - 4,93; в) сумен қамтамасыз етілуі төмен - 15,69; г) өзге себептер - 31,07.

Ауыл шаруашылығы дақылдарын жинағаннан кейін жер асты суларының рұқсат етілмейтін тереңдігі бар суармалы жерлердің ауданы 64,6 мың гектарды немесе суармалы егістіктің жалпы алаңының 11,0% -ын құрады. Жерасты суларының жоғары минералдылығы бар суармалы жерлердің ауданы 80,91 мың гектарды құрады. Жерасты суларының химиялық құрамы бойынша гидрокарбонатты-сульфатты жерлерден хлоридті-сульфатты жерлерге дейін берілген, сортаңдану дәрежесі әртүрлі суармалы жерлердің ауданы 105,97 мың гектарды немесе суармалы егістіктің

жалпы алаңының 18,6% -ын құрайды. Өткен жылы суаруға бөлінген су лимиті 4947,99 млн. м³ құрады. Бұл ретте вегетациялық кезеңде суару көздерінен 3345,25 млн. м³ су алынды, ал егістік алқаптарына 2359,43 млн. м³ су берілді. Облыс бойынша су пайдаланушыларға су беру гектарына орташа есеппен 4634 м³ құрады.

Тірек сөздер: жер асты сулары, құнарлылық, мониторинг, сортадану, суармалы жерлер.

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF IRRIGATED LANDS OF TURKESTAN REGION

Murzabaev B.A. ¹, candidate of agricultural sciences
Raisov B.O. ², doctor of agricultural sciences, professor
Yessengeldiyeva L.K. ¹, candidate of agricultural sciences

¹"M. Auezov South Kazakhstan University", Shymkent city, Republic of Kazakhstan
²"Kazakh National Agrarian Research University" Almaty city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The country's food independence aims agricultural workers to dramatically increase the efficiency of agricultural production and achieve a radical improvement in the supply of food to the population. At the same time, land reclamation is intended to play an important role. Among the complex national economic tasks facing hydrogeological and meliorative science are the development and implementation of measures to accelerate the transition to water-saving irrigation technology, lean use of land and water resources, reconstruction and improvement of the technical level of hydro-reclamation systems. As a result of the completed complex of field research and desk work, it was found that the total area of irrigated land in the region amounted to 573.94 thousand hectares.

Currently, 509,13 thousand are used under crops of agricultural crops .ha and 64.81 thousand hectares were not used (decreased by 9.41 thousand hectares compared to the previous year), including for reasons, thousand hectares:

- salinization – 10.45;
- high position UGV – 4.93;
- low water availability – 15.69;
- other reasons – 33.74.

For the post-vegetation period, the area of irrigated land with an unacceptable depth of soil deposition was 64.6 thousand hectares or 11.0% of the total area of irrigated land. The area of the lake with increased mineralization of soil amounted to 80.91 thousand hectares or 14.0% of the total area of irrigated land. According to the chemical composition of GW, they range from bicarbonate-sulfate to chloride-sulfate.

The area of irrigated land with varying degrees of salinity is 105.97 thousand hectares or 18.6% of the total area of irrigated land.

The limit of allocated water for irrigation for the past year was 4947.99 million m³. At the same time, during the growing season, 3345.25 million m³ of water was taken from irrigation sources, and 2359.43 million m³ of water was supplied to farmers' fields. The specific water supply in the region averaged 4634 m³ per hectare.

Keywords: groundwater, fertility, monitoring, salinization, irrigated lands.

КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫН ӘРТҮРЛІ СУҒАРУ ТӘСІЛДЕРІМЕН СУҒАРУДЫҢ ТӘРТІБІН ЗЕРТТЕУ

Жатқанбаева А.О.¹, PhD

ainur_779@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3441-3236>

Тулепова Р.З.¹, магистр, аға оқытушы

tulepova.rayhan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9965-663X>

Нұралы Ж.У.¹, магистр, аға оқытушы

daisy_85_leo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8627-0882>

Шокимова Ж.К.¹, магистр, аға оқытушы

zannaz75@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1898-4840>

¹*М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қаласы, Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Ғылыми мақалада Жамбыл облысы Жамбыл ауданының суғармалы сұр топырақтарында көкөніс дақылдарын әртүрлі суғару тәсілдерімен суғарудың тәртібін зерттеу жұмысының нәтижелері келтірілген. Қазіргі уақытта суғармалы судың жетіспеушілігі мен тапшылығы өзекті мәселеге айналып келеді. Осы орайда ауылшаруашылық дақылдарының суғару тәртібін зерттеу маңызды болып табылады. Ғылыми-зерттеу жұмысына көкөніс дақылдары қолданылды және олар төменқысымды тамшылатып суғару жүйесімен суғарылды. Көкөніс дақылдарының биологиялық және морфологиялық белгілері ескеріле отырып топырақтың есепті қабатын ылғалдандырудың тереңдігі 30 см етіп қабылданды. Көшеттер ашық танапқа отырғызар алдында топырақтың құрамындағы ылғал қоры анықталды және ол $670\text{м}^3/\text{га}$ болды. Жүйектеп суғару тәсілінде көкөніс дақылдарының суғару мөлшері маусым және шілде айларында $280\text{--}630\text{м}^3/\text{га}$ арасында болды. Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезінде есепті топырақ қабатын ылғалдандырудың ұзақтығы анықталды. Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижесінде көкөніс дақылдарының суғармалау мөлшері жүйектеп суғару нұсқасында $3500\text{м}^3/\text{га}$ болса, тамшылатып суғару нұсқасында $1674\text{м}^3/\text{га}$ болғандығы анықталды. Вегетация кезінде көкөніс дақылдары тамшылатып суғару нұсқасында біршама көп суғарылды. Тамшылатып суғару нұсқасында көкөніс дақылдарының суғару мөлшері $147\text{--}256\text{м}^3/\text{га}$ -ға төмен көрсеткіш көрсетті. Тамшылатып суғару нұсқасында суғармалы судың үнемділігі $-1826\text{м}^3/\text{га}$ (52%).

Тірек сөздер: жүйектеп суғару, тамшылатып суғару, көкөніс дақылдары, суғару тәртібі, суғару мөлшері, суғару саны.

Кіріспе. Ауылшаруашылық дақылдарынан жоғары және сапалы өнім алуда суғару жұмысының алатын орны ерекше. Суғару жұмысы дақылды өсірген кезден бастап өз дамуын алған. Суғару арқылы дақылдың өсіп-дамуын және өнім көлемінің ұлғаюуын қамтамасыз етеміз. Адам баласы дақылды суғармалы егіншілікте өсірумен ерте кезден бері айналысқандығы белгілі. Ертеден бері ауылшаруашылық дақылдары жер бетімен яғни, жүйектеп суғарылған. Бұл суғару тәсілі әлі күнге дейін суғармалы егіншілікте кеңінен қолданылуда. Ауылшаруашылық дақылдары көбіне суғармалы жерлерде өсіріледі. Дақылдың түріне және басқа да көрсеткіштерді ескере отырып суғару тәсілін таңдап, дақылдан жоғары сапалы өнім алумен қатар суғармалы жердің тиімділігін арттыруға, топырақтың түрлі эрозияларға ұшырамауына, топырақтың құнарлығын сақтап оны әрі қарай дамытуға мүмкіндік береді.

Елімізде және шетелдерде ауылшаруашылық дақылдары түрлі суғару тәсілдерімен суғару арқылы өсіріліп келеді. Дақылдарды суғару техникасы мен технологиясы қарқынды дамуда. Ауылшаруашылық дақылдарынан жоғары өнім алуда дақылға тек жоғары агротехниканы қолданып қана қоймай оларға тиімді суғару тәртібін қолданудың тиімділігі тәжірибе жүзінде дәлелденген. Әрбір суғару кезінде егістік жерге жоғары мөлшерде су

беріледі. Суғармалы судың тиімділігін арттыру мақсатында ауылшаруа-шылық дақылдарын суғаруға қолданылатын түрлі суғару тәсілдері шығарылған.

Әрбір ауылшаруашылық дақылы вегетация кезінде топырақтың ылғалдылығына түрлі деңгейде талап қояды. Бір дақыл топырақтың ылғалдылығына жоғары талап қойса, бірі орташа немесе төмен талап қоюымен ерекшеленеді. Осы орайда, дақылды суғару тәртібін зерттеудің маңыздылығының жоғары екендігін атап өту керек.

Ауылшаруашылық дақылдарына жұмсалатын суғармалы судың тапшылығы өзекті мәселеге айналып отыр. Осы орайда, ауылшаруашылық дақылдарына жұмсалатын суды барынша үнемді пайдалану мақсатында дақылдардың суғару тәртібін зерттеу қажет. Дақылдардың суғару тәртібі түрлі көрсеткіштерге байланысты әртүрлі болып келеді. Суғару тәртібін зерттеуде көптеген көрсеткіштер зерттелуі қажет. Мысалы, дақылды суғару саны ауа-райына байланысты өзгеріп отырса, суғару уақытының ұзақтығы топырақтың механикалық құрамы мен суғару ұзақтығына қарай түрлі болып келеді. Дақылдарды суғару саны мен мөлшері дақылдың түріне және сол дақыл өсіріліп отырған аймақтың топырақ-климат жағдайларына байланысты әртүрлі болады. Климаты құрғақ аймақтарда дақылдар бір маусымда 10-15 рет суғарылады. Дақылдардың суғармалау мөлшері суғару тәсіліне байланысты 10-нан 10мың.м³/га арасында болады. Ауылшаруа-шылық дақылдарының суғару тәртібін зерттеумен елімізде және шетелдерде көптеген ғалымдар айналысып келеді [1-5].

Ауылшаруашылығындағы жерлерді тиімді пайдаланып ол жерлерден жоғары өнім алып қана қоймай, ол жерлердің түрлі эрозияларға ұшырамауын қамтамасыз ету қажет. Топырақтың құнарлығын сақтау, оны әрі қарай арттыру, жер және су ресурстарын тиімді пайдалану, жердің мелиоративтік және экологиялық жағдайларын сақтау, арттыру маңызды болып табылады. Соның ішінде, ауылшаруашылық дақылдарына қолданылатын ауыспалы егіс жүйесін дұрыс енгізу мен игеру жатады [6, 7].

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Ауылшаруашылық дақылдарының суғару тәртібін зерттеу жұмысы Жамбыл облысы Жамбыл ауданының суғармалы сұр топырақтарында жүргізілді. Зерттеу учаскесінің топырағының механикалық құрамы орташа-ауырсаздақты. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу үшін көкөніс дақылдары қолданылды. Атап айтқанда, бұрыш (Болгарский 69 сорты) және баклажан (Алмаз сорты) дақылдары. Ғылыми-зерттеу жұмысының негізгі мақсаты көкөніс дақылдарын әртүрлі суғару тәсілдерімен суғарудың тәртібін зерттеу. Зерттеу жұмысын жүргізу кезінде тамшылатып суғару жүйесі [8], сағат, күрек, сызғыш, топырақтың ылғалдылығын анықтауға арналған ылғал өлшегіш МГ-44 құралдары қолданылды. МГ-44 құрылғысы арқылы топырақтың 50см тереңдігіндегі ылғалды анықтауға болады.

Ашық танапқа көкөніс дақылдарының көшеттері мамыр айының 11-ші жұлдызында қатарлап отырғызу схемасымен отырғызылды. Көшеттерді отырғызу схемасы 60*30см етіп қабылданды, яғни, қатарлар арасы 60см, қатардағы өсімдік арасы 30см болды. Осындай отырғызу схемасында 1 гектардағы өсімдік саны 55550 дана/га. 1 гектардағы өсімдік саны жалпыға белгілі теңдеу арқылы анықталды.

Көкөніс дақылдары ашық танапқа келесідей зерттеу схемасында жүргізілді:

Нұсқа 1 – Жүйектеп суғару (бақылау). Нұсқа 2 – Тамшылатып суғару.

Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізудің әдістемесі ауылшаруашылығында ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізудің негізін қалаған ғалым Б.А.Доспеховтың негізінде қабылданды. Әдістемеге сәйкес зерттеу танабының ауданы 25м², зерттеу жұмысы 3 қайталамада жүргізілді. Өсімдіктерді есепке алу жұмысы арнайы белгіленген өсімдіктерде орындалды және өнімді есепке алу нұсқалармен қайталамалар бойынша жеке-жеке есепке алынды [9].

Көкөніс дақылдарының суғару мөлшері жүйектеп суғару нұсқасында академик А.Н.Костяковтың теңдеуі бойынша анықталса [10], тамшылатып суғару нұсқасында топырақтың есепті қабатын ылғалдандырудың ұзақтығын анықтау бойынша анықталды.

Дақылдардың вегетациялық кезіндегі зерттеу учаскесіндегі топырақтың құрамындағы ылғал қоры келесі теңдеу арқылы анықталды [10, -36 б.]:

$$W = 100 \cdot H \cdot \gamma \cdot \beta_{min}, \text{ м}^3/\text{га}. \quad (1)$$

Мұнда, W – вегетация кезіндегі топырақтың құрамындағы ылғал қоры, м³/га; H – топырақтың есепті қабатын ылғалдандырудың тереңдігі, м; γ – топырақтың есепті қабатының тығыздығы, г/см³; β_{min} – топырақтың суғару алдындағы ылғалдылығы, %.

Көкөніс дақылдарының суғару тәртібі келесідей көрсеткіштерден тұрады: суғару санынан (бүкіл вегетация кезінде жүргізілген суғару санының жиынтығы), суғару күнінен (суғару жұмысы жүргізілген күндер), суғару ұзақтығынан (топырақтың есепті қабатын ылғалдандыруға кеткен уақыт, мин), суғару аралығының ұзақтығынан (әрбір суғару күндерінің арасы), суғару мөлшерінен (1 га жерге 1 рет суғарғанда берілетін судың мөлшері) және суғармалау мөлшерінен (1 га жерге бүкіл вегетация кезінде берілетін судың мөлшері) тұрады. Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезіндегі олардың суғару мөлшері жалпыға белгілі әдістемелер бойынша жүргізілді [11].

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Ғылыми-зерттеу жұмысы суғармалы жерлерде жүргізілді. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу кезінде тұрақты түрде агроклиматтық көрсеткіштер анықталды. Зерттеу жұмысының алғашқы уақытысында яғни, мамыр айында 45мм мөлшерде жауын-шашын түсті және ол 450м³/га құрады. Топырақтың ЕТШЫС 80%, 16,5% болса, ал топырақтың құрамындағы ылғал қоры осы уақытта 643м³/га құрады. Көкөніс дақылдарының көшеттерін ашық танапқа отырғызу кезінде топырақтың ылғалдылығы топырақтың ЕТШЫС 82%-да 17,2% болса, ал топырақтың құрамындағы ылғал қоры осы уақытта 670м³/га болды. Көкөніс дақылдарын 1-ші суғару жұмысы мамыр айының 11-ші жұлдызында жүргізілді.

Көкөніс дақылдарының суғару тәртібін зерттеуде келесідей көрсеткіштер анықталды (барлық зерттеу нұсқалары бойынша):

- зерттеу нұсқаларына қабылданған топырақтың ең төменгі шекті ылғал сымдылығы (ЕТШЫС) 80-83% арасында болды;
- топырақтың максималды ылғалдылығы (β_{max}) 20,7%;
- суғару алдындағы топырақтың ылғалдылығы (β_{min}) 16,5%;
- топырақтың тығыздығы (γ) 1,30 г/см³;
- топырақтың есепті қабатын ылғалдандырудың тереңдігі 0,3 м (30см).

Зерттеу учаскесіндегі топырақтың құрамындағы ылғал қоры анықталды және ол туралы толық мәлімет келесі 1-ші кестеде келтірілген.

1-Кесте – Топырақ құрамындағы ылғал қоры

Топырақтың ЕТШЫС, %	β_{max} , %	Топырақтың есепті ылғалдандыру тереңдігі, м	γ , г/см ³	β_{min} , %	W, м ³ /га
80	20,7	0,3	1,30	15,7	612
				16,0	624
				16,3	636
				16,5	643
				16,7	651
				16,9	659
83	20,7	0,3	1,30	16,8	655
				17,0	663
				17,2	670
				17,5	682
				17,7	690
				17,9	698

Ауылшаруашылық дақыдарын жүйектеп суғару тәсілі кеңінен және ерте пайда болған суғару тәсіліне жатады. Жүйектеп суғару арқылы барлық дерлік дақылдар суғарылады. Аталған суғару тәсілінің ерекшелігі оның өте қарапайымдылығында болып отыр. Су арнайы тартылған жүйектерге беріледі. Жүйектеп суғару тәсілі қарапайым болғанымен оның ең бір кемшілігі бұл суғару тәсілінде су ысырабы өте жоғары.

Көкөніс дақылдарының суғару тәртібі жүйектеп суғару тәсілінде яғни, зерттеу жұмысының 1-ші нұсқасында Тараз қаласында орналасқан ЖШС «ҚазСШҒЗИ»-ның ғалымдары ұсынған әдістеме бойынша жүргізіліп, зерттелді. Аталған ғылыми-зерттеу институтының мәліметтері бойынша зерттеу жұмысы жүргізілген аймақтың табиғи ылғалдану коэффициенті $K_y=0,20$ тең. Топырақты 80% ылғалдылықта қамтамасыз ету кезіндегі көкөніс дақылдарының суғармалау мөлшері $3500\text{м}^3/\text{га}$ құрайды [12].

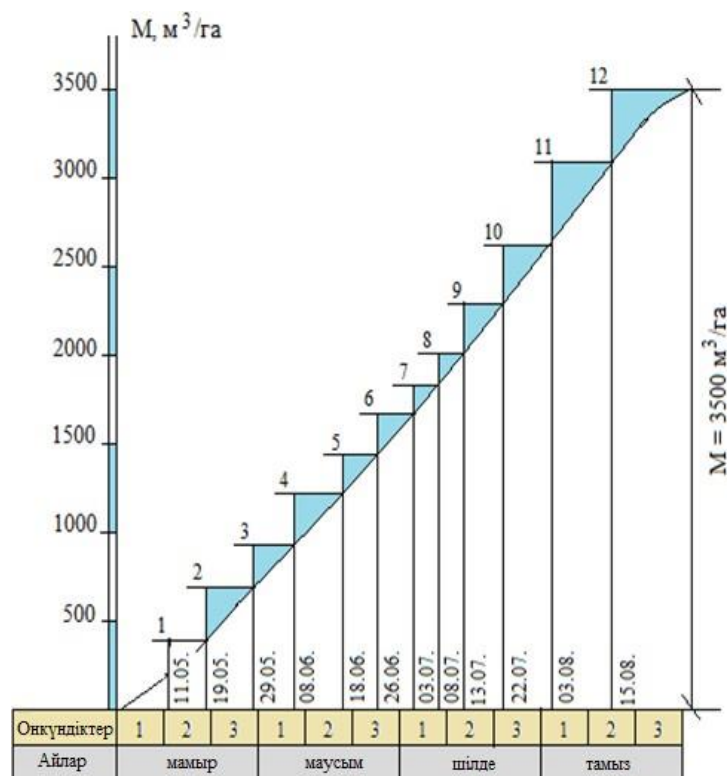
Көкөніс дақылдарының суғару тәртібін жүйектеп суғару тәсілі бойынша зерттеу кезінде суғармалы судың жоғары мөлшері вегетация кезеңінің ортасына яғни, маусым және шілде айларында байқалды. Бұл айларда көкөніс дақылдарын суғару мөлшері $280-630\text{м}^3/\text{га}$ арасында болды. Шілде айында ауа температурасының жоғарылауы дақыл-дардың су тұтынуының жоғарылауына әкеп соқтырды. Вегетация кезеңінің басында және соңғы онкүндіктерде дақылдарды суғару мөлшері $70-175\text{м}^3/\text{га}$ арасында болғандығы анықталды.

Келесі 2-ші кестеде көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару тәсіліндегі суғармалы судың әр онкүндіктер бойынша бөлінуі келтірілген.

2-Кесте – Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару тәсіліндегі суғармалы судың әр онкүндіктер бойынша бөлінуі

Зерттеу нұсқасы	Айлар атауы												Суғармалау мөлшері, $\text{м}^3/\text{га}$
	мамыр			маусым			шілде			тамыз			
	онкүндіктер												
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
	Онкүндіктер бойынша суғармалы судың бөлінуі, %												
Нұсқа 1 – Жүйектеп суғару (бақылау)	2	2	5	5	8	13	15	18	13	9	5	5	100
	Онкүндіктер бойынша суғармалы судың бөлінуі, $\text{м}^3/\text{га}$												
	70	70	175	175	280	455	525	630	455	315	175	175	3500
	Онкүндіктер бойынша суғармалы судың өсу реті бойынша бөлінуі, $\text{м}^3/\text{га}$												
		140	315	490	770	1225	1750	2380	2835	3150	3325	3500	3500

Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу кезінде көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару тәсілінде дақылдардың суғару тәртібін анықтау ЖШС «ҚазСШҒЗИ»-ның ғалымдары ұсынған графоаналитикалық әдіс арқылы анықталды. Анықталған графоаналитикалық әдіске сәйкес көкөніс дақылдарының суғару мөлшері мен мерзімдеріне график тұрғызылды. Көкөніс дақылдарының суғару тәртібін тұрғызуда анықталған онкүндіктер бойынша суғармалы судың жетіспеушілік бойынша бөлінуі ($\text{м}^3/\text{га}$) қолданылды. Тұрғызылған график бойынша көкөніс дақылдарының жоғары суғару мөлшері маусым және шілде айларында болды. Көкөніс дақылдары бүкіл вегетация кезінде 12 рет суғарылды. Дақылдардың суғармалау мөлшері $3500\text{м}^3/\text{га}$ құрады (сурет 1).



1-Сурет – Графоаналитикалық әдіспен анықталған көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару тәртібінің графигі

Көкөніс дақылдары вегетация кезінде жүйектеп суғару нұсқасында 12 рет суғарылды. Осы уақытта берілген дақылдардың суғару мөлшері 165-345м³/га арасында болды. Көкөніс дақылдары мамыр айында 3 рет суғарылса, маусымда 3 рет, шілде айында 4 рет және тамыз айында 2 рет жүйектеп суғарылды. Әрбір суғару күннің аралығы вегетация кезінде 5 күннен 12 күн арасында ауытқиды. Дақылдарды суғару уақытының басталуы топырақты суғару алдындағы ылғалдылығы ЕТШЫС 80%-да 15,7-16,9% арасында жүргізілсе, ал, ЕТШЫС 83%-да 16,8-17,9% арасында жүргізілді (кесте 3).

3-Кесте – Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғарудың тәртібі (Нұсқа 1 – Жүйектеп суғару (бақылау))

Дақылдар атауы	Суғару реті	Суғару мөлшері, м ³ /га	Суғару күні	Әрбір суғару күннің аралығы, күн	Суғармалау мөлшері, м ³ /га
Бұрыш, баклажан	1	165	11.05.		3500
	2	200	19.05.	8	
	3	200	29.05.	10	
	4	300	08.06.	9	
	5	300	18.06.	10	
	6	300	26.06.	8	
	7	330	03.07.	7	
	8	340	08.07.	5	
	9	340	13.07.	5	
	10	340	22.07.	9	
	11	345	03.08.	11	
	12	340	15.08.	12	

Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғарудың тәртібін зерттеумен қатар ғылыми-зерттеу жұмысын орындау кезінде көкөніс дақылдарын тамшылатып суғарудың тәртібі (Нұсқа 2 – Тамшылатып суғару) зерттелді.

Еліміздің және шетелдердің ғалымдары шығарған тамшылатып суғару жүйелері ауылшаруашылық дақылдарын суғаруға кеңінен қолданылып келеді. Әрбір тамшылатып суғару жүйесінің өзіндік ерекшеліктері бар. Олардың бірі жоғары қысымда жұмыс жасай алатын болса, бірі төменқысымда жұмыс жасайды. Сонымен қатар, тамшылатып суғару жүйелерінің құныда әртүрлі келген [13-15].

Зерттеу жұмысында көкөніс дақылдарының суғару тәртібін зерттеу мақсатында көкөніс дақылдары төменқысымды тамшылатып суғару жүйесімен суғарылды. Қолданылған тамшылатып суғару жүйесі төменқысымды жұмыс жасайды, тамшылатқылар суғару құбырының сыртында орналасатырылған, тамшылатқының су өтімі 1,2л/сағ құрайды, аталған тамшылатып суғару жүйесі жоғары қысымды су беруді және жоғары мөлшерде қаражат жұмсауды талап етпейді [8].

Жамбыл облысының суғармалы сұр топырақтарында көкөніс дақылдарын тамшылатып суғарудың тәртібін зерттеу әдістемесі жүйектеп суғару нұсқасымен бірдей жүргізілді және ол туралы толық ақпарат жоғарыда және 1-ші кестеде келтірілген. Көкөніс дақылдарының суғару тәртібін зерттеуде келесідей көрсеткіштер қолданылды: топырақтың ЕТШЫС 80-83% арасында; β_{\max} - 20,7%; β_{\min} - 16,5%; γ - 1,30 г/см³; топырақ-тың есепті қабатын ылғалдандырудың тереңдігі - 0,3 м (30см).

Есепті топырақ қабындағы топырақтың ылғалдылығы 16,5-17,2%-ға төмендегенде дақылдарды суғару жұмысы жүргізілді. Осындай ылғалдылықта топырақтағы ылғалдың қоры 643-670м³/га-ны құрады.

Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғарудың тәртібін зерттеуде алдымен топырақтың есепті қабатын ылғалдандырудың ұзақтығы анықталды. Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижесі бойынша топырақтың есепті қабатын ылғалдандыру тереңдігі 30см қабатты ылғалдандыру үшін қажетті суғару мөлшері 89м³/га болса, 20см тереңдікке 18м³/га қажет, осы тереңдіктерге қажетті суғару уақытының ұзақтығы сәйкесінше 90-140минут қажеттігі анықталды. Көкөніс дақылдарының тамыр жүйесінің даму ерекшелік-терін ескере отырып вегетация кезеңінің алғашқы уақыттарында 4 суғару жұмысы 20см тереңдікке жүргізілді. Кейінгі суғару жұмыстары 30см тереңдікте суғарылды (кесте 4).

Тамшылатып суғару нұсқасында көкөніс дақылдары вегетация кезінде барлығы 22 рет суғарылды яғни, вегетация кезінде топырақтың суғару алдындағы ылғалдылығы 16,5%-ға 22 рет төмендегендігі анықталды. Тамшылатып суғару нұсқасында көкөніс дақылдарының суғару мөлшері 18-89м³/га арасында жүргізілді. Тамшылатып суғару нұсқасында көкөніс дақылдары мамыр айында 4 рет суғарылса, маусым айында 7 рет, шілде айында 7 рет және тамыз айында 4 рет суғарылды. Әрбір суғару күннің арасы 3-6күн арасында болды. Суғару уақытының ұзақтығы 11.05.-17.08. аралығын қамтыды. Тамшылатып суғару нұсқасында көкөніс дақылдарын суғармалау мөлшері 1674м³/га болды (кесте 4).

4-Кесте – Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғарудың тәртібі (2-Нұсқа – Тамшылатып суғару)

Дақылдар атауы	Суғару реті	Суғару мөлшері, м ³ /га	Суғару күні	Әрбір суғару күннің аралығы, күн	Суғармалау мөлшері, м ³ /га
Бұрыш, баклажан	1	18	11.05.		1674
	2	18	14.05.	4	
	3	18	19.05.	5	
	4	18	25.05.	6	

5	89	01.06.	5
6	89	07.06.	6
7	89	12.06.	5
8	89	17.06.	5
9	89	21.06.	4
10	89	26.06.	5
11	89	30.06.	3
12	89	04.07.	3
13	89	08.07.	4
14	89	11.07.	3
15	89	14.07.	3
16	89	18.07.	4
17	89	22.07.	4
18	89	27.07.	5
19	89	01.08.	5
20	89	07.08.	6
21	89	12.08.	5
22	89	17.08.	5

Көкөніс дақылдарының суғару тәртібін зерттеуде келесідей нәтижелер алынды: көкөніс дақылдары вегетация кезінде жүйектеп суғару нұсқасында 12 рет суғарылса, тамшылатып суғару нұсқасында 22 рет суғарылды; суғару мөлшері жүйектеп суғару нұсқасында 165-345м³/га арасында болса, тамшылатып суғару нұсқасында 18-89м³/га болды; көкөніс дақылдарын алғашқы суғару күні 11 мамырда жүргізілді, дақылдарды соңғы суғару жұмысы жүйектеп суғару нұсқасында 15 тамызда жүргізілсе, тамшылатып суғару нұсқасында 17 тамызда жүргізілді; әрбір суғару күннің аралығы жүйектеп суғару нұсқасында 5-12 күнді құраса, тамшылатып суғару нұсқасында 3-6 күнді құрады (кесте 5).

5-Кесте – Көкөніс дақылдарын әртүрлі тәсілдермен суғарудың тәртібі

Зерттеу нұсқалары	Суғару саны	Суғару мөлшері, м ³ /га	Суғарудың басталуы мен аяқталуы	Әрбір суғару күннің аралығы, күн	Суғармалау мөлшері, м ³ /га
Нұсқа 1 – Жүйектеп суғару (бақылау)	12	165-345	11.05. – 15.08.	5 - 12	3500
Нұсқа 2 – Тамшылатып суғару	22	18-89	11.05. – 17.08.	3 - 6	1674
Айырмашылығы	10	147-256		2-6	-1826 / 52%

Қорытынды. Көкөніс дақылдарын әртүрлі суғару тәсілдерімен суғарудың тәртібін зерттеу бойынша жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмысы бойынша келесідей қорытындылар жасалды:

1. Көкөніс дақылдарының биологиялық ерекшеліктерімен морфологиялық белгілерін ескере отырып топырақтың есепті қабатын ылғалдандырудың тереңдігі 30 см етіп қабылданды.

2. Көкөніс дақылдарын суғару саны тамшылатып суғару нұсқасында 10 рет суғару санына жоғары жүргізілді.

3. Тамшылатып суғару нұсқасын жүйектеп суғару нұсқасымен салыстырғанда мұнда дақылдардың суғару мөлшері $147-256\text{м}^3/\text{га}$ -ға төмен көрсеткіш көрсетті.

4. Тамшылатып суғару нұсқасында суғармалы судың үнемділігі жүйектеп суғару нұсқасымен салыстырғанда $-1826\text{м}^3/\text{га}$ -ға яғни 52%-ды құрады.

Әдебиеттер:

[1] **Жатқанбаева, А.О.**, Тулепова Р.З., Қарабаева Ә.А. Қызанақтың өнімділігіне суғару тәсілдерінің тигізетін әсерін зерттеу // А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің көпсалалы “3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация” ғылыми журналы. ISSN 2226-6070. - №1. Наурыз, 2020 ж. – Қостанай. – 57-64 б.

[2] **Perizat, N.** Yessengeldiyeva, Kydyraly K. Mussabekov, Daulen M. Nurabayev, Ainur O. Zhatkanbayeva, Nagima T. Tumenbayeva. Water Consumption by a Young Apple Orchard of Intensive Type // Journal of Environmental Management and Tourism. Quarterly Volume XI, Issue 5(45); Fall, 2020. – p. 1176 – 1183. ISSN 2068 – 7729. University of Craiova, Romania. SCOPUS.

[3] **Жатқанбаева, А.О.** Тамшылатып суғару тәсіліндегі көкөніс дақылдарының есепті суғару мөлшері // М.Х.Дулати атындағы ТарМУ Хабаршысы «Табиғатты пайдалану және антропосфера мәселелері» халықаралық ғылыми журнал. ISSN 2307 – 1079. - №3, - Тараз, - 2020. - 51-56 б.

[4] **Жумабеков, А.А.**, Буланбаева П.У., Есалиева А. Қызылорда облысы жағдайында күріштің өнімділігіне әртүрлі суару режимдерінің әсері // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық). – Нұр-Сұлтан, 2019. - № 3(102). – Б. 4-16.

[5] **Буланбаева, П.У.** Полатбек Б. Сырдарияның төменгі ағысында жоңышқаның суару тәртібі // Материали за XV международна научна практична конференция «Новината за напреднали наука – 2019», 15 – 22 май, 2019 г. – София. «Бял ГРАД-БГ», 2019. – Том 7. – С. 60-63.

[6] **Абдешев, К.Б.**, Нұралы Ж.У., Сейтбек Н.А., Спандияр Ә.М. Ауылшаруашылық алқаптарын ұйымдастыру және негіздеу // XV MEZINARODNI VEDESCO – PRACTICKA KONFERENCE. VEDA A TECHNOLOGIE: KROK DO BUDOUCNOSTI, – 2019. 22-28 unora, Praha, 2019г.

[7] **Нұралы, Ж.У.**, Қалымбекова Г.Т., Жақыпбаева Ә.Б.Ішкі шаруашылық жерге орналастыру негізінде ауыл шаруашылығы алаптарын тарнсформациялау // MATERIALS of the III International Scientific – Practical Conference “INTEGRATION OF THE SCIENTIFIC COMMUNITY TO THE GLOBAL CHALLENGES OF OUR TIME” February 26-28, 2018 (Kyoto, Japan) Volume I. Kyoto, 2018.

[8] **Таттибаев, А.А.**, Зубаиров О.З., Таттибаев Х.А., Жатқанбаева А.О., Таттибаев А.А. «Безнапорная система капельного орошения (БСКО)». П. №20096 (KZ). 15.10.2008 – А01G 25/02

[9] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

[10] **Исабай, С.И.**, Мұстафаев Ж.С., Мұсабеков Қ.Қ., Ізбасов Н.Б., Қозыкеева Ә.Т., Нұрабаев Д.М. Суғару мелиорациялары. – Тараз, 2013. – 416 б.

[11] **Жатқанбаева, А.О.** Тамшылатып суғару жүйесін қолдану арқылы Жамбыл облысында жүргізілген зерттеу жұмысының әдістемесі // «Ғылым және білім: ізденіс, міндеттер, болашақ» Республикалық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары. – Тараз, 2016. – 438-442 б.

Отраслевые нормативы удельных затрат воды при регулярном и лиманном орошении по водохозяйственным бассейнам Республики Казахстан. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан / Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства. Город Тараз. – Астана, 2008 г.

[12] **Мамучев, Р.А.**, Калдарова С.М., Калашников А.А., Жарков В.А., Ангольд Е.В. «Система капельного орошения» патент №28782 (KZ). 15.08.2014 – А01G 25/02.

[13] **Кандрин, Н.И.**, Гричаная Т.С., Куртебаев Б.М., Ким В.В., Калашников А.А., Жарков В.А. «Система капельного орошения» патент №24641 (KZ). 17.10.2011 – А01G 25/02.

[14] **Жатқанбаева, А.О.**, Юлдашева Д.И. «Капельное орошение и системы капельного орошения для полива сельскохозяйственных культур» // Вестник ТарГУ имени М.Х. Дулати

References:

[1] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Tulepova R.Z., Karabayeva A.A. Investigation of the influence of irrigation methods on tomato yield // Multidisciplinary scientific journal of Kostanay State University named after A. Baitursynov “3i: intellect, idea, innovation - intelligence, idea, innovation”. ISSN 2226-6070. - No. 1. March, 2020 – Kostanay. – pp. 57-64.

[2] **Perizat, N.** Yessengeldiyeva, Kydyraly K. Mussabekov, Daulen M. Nurabayev, Ainur O. Zhatkanbayeva, Nagima T. Tumenbayeva. Water Consumption by a Young Apple Orchard of Intensive Type // Journal of Environmental Management and Tourism. Quarterly Volume XI, Issue 5(45); Fall, 2020. – p. 1176 – 1183. ISSN 2068 – 7729. University of Craiova, Romania.

[3] **Zhatkanbayeva, A.O.** Estimated water content of vegetable crops in drip irrigation method // Bulletin of M.Kh. Dulati TarSU international scientific journal "Problems of nature management and the anthroposphere". ISSN 2307-1079.- №3, - 2020. – pp. 51-56.

[4] **Zhumabekov, A.A.**, Bulanbayeva P.U., Esaliev A. The influence of different irrigation regimes on rice yield in the conditions of the Kyzylorda region // Scientific Bulletin of the Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin (interdisciplinary). – Nur-Sultan, 2019. - № 3 (102). – Pp. 4-16.

[5] **Bulanbayeva, P.U.**, Polatbek B. The order of alfalfa irrigation in the lower reaches of the Syr Darya // Materials of the XV International Scientific and Practical Conference "Novinata for outlined science - 2019", May 15 - 22, 2019-Sofia. "Byalgrad-BG, 2019. – Vol. 7. – pp. 60-63.

[6] **Abdeshev, K.B.**, Nuraly Zh.U., Seitbek N.A., Spandiyar A.M. Organization and justification of agricultural lands // XV MEZINARODNI VEDESCO-PRACTICKA KONFERENCE. VEDA A TECHNOLOGIE: KROK DO BUDOUNOSTI - 2019. 22-28 unora, Praha, 2019r.

[7] **Nuraly, Zh.U.**, Kalymbekova G.T., Zhakypbaeva A.B. Transformation of agricultural lands on the basis of on-farm land management // MATERIALS of the III International Scientific – Practical Conference “INTEGRATION OF THE SCIENTIFIC COMMUNITY TO THE GLOBAL CHALLENGES OF OUR TIME” February 26-28, 2018 (Kyoto, Japan) Volume I. Kyoto, 2018.

[8] **Tattibayev, A.A.**, Zubairov O.Z., Tattibayev H.A., Zhatkanbayeva A.O., Tattibayev A.A. "Non-pressure drip irrigation system (BSC)". Item No.20096 (KZ). 10/15/2008 -A01G 25/02.

[9] **Dospekhov, B.A.** Methodology of field experience. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.

[10] **Isabay, S.I.**, Mustafaev Zh.S., Musabekov K.K., Izbasov N.B., Kozykeeva A.T., Nurabayev D.M. Irrigation reclamation. – Taraz c., 2013. – 416 P.

[11] **Zhatkanbayeva, A.O.** Methodology of research work conducted in Zhambyl region using drip irrigation systems // Materials of the Republican scientific and practical conference "Science and education: search, tasks, future". – Taraz c., 2016. – p. 438-442.

Industry standards of specific water costs for regular and estuary irrigation in water basins of the Republic of Kazakhstan. Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan / Kazakh Scientific Research Institute of Water Management. The city of Taraz. – Astana, 2008.

[12] **Mamuchev, R.A.**, Kaldarova S.M., Kalashnikov A.A., Zharkov V.A., Angold E.V. "Drip irrigation system" patent No. 28782 (KZ). 15.08.2014 –A01G 25/02.

[13] **Kandrin, N.I.**, Grichanaya T.S., Kurtebaev B.M., Kim V.V., Kalashnikov A.A., Zharkov V.A. "Drip irrigation system" patent No. 24641 (KZ). 17.10.2011 –A01G 25/02.

[14] **Zhatkanbayeva, A.O.**, Yuldasheva D.I. Drip irrigation and drip irrigation systems for irrigation of agricultural crops // Bulletin of M.Kh. Dulati TarSU "Nature management and problems of the anthroposphere" International Scientific Journal. – No.4. – Taraz, 2018. – pp. 220-225.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПОЛИВА

Жатканбаева А.О.¹, PhD
Тулупова Р.З.¹, магистр
Нұралы Ж.У.¹, магистр

Шокимова Ж.К.¹, магистр

¹ *Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати, г. Тараз, Республика Казахстан*

Аннотация. В научной статье представлены результаты работы по изучению режима орошения разными способами полива овощных культур на орошаемых сероземных почвах Жамбылского района Жамбылской области. В настоящее время остро стоит проблема недостатка поливной воды. В связи с этим, важное значение приобретает вопрос изучения режима орошения сельскохозяйственных культур. В научно-исследовательской работе были использованы результаты орошения овощных культур, для полива которых использовалась низконапорная капельная система. Глубина увлажнения расчетного слоя почвы с учетом биологических и морфологических признаков овощных культур была принята 30см. Перед посадкой рассады в открытый грунт был определен запас влаги в почве, который составил 670м³/га. Поливная норма овощных культур в июне и июле, составила от 280 до 630 м³/га. Была определена продолжительность увлажнения расчетного слоя почвы при капельном орошении овощных культур. По результатам научно-исследовательской работы установлено, что оросительная норма овощных культур в варианте при поливе по бороздам составила 3500м³/га, а в варианте капельного орошения – 1674м³/га. Во время вегетационного периода овощные культуры по бороздам поливались в большем объеме нежели, чем в варианте капельного орошения. При капельном орошении поливная норма овощных культур оказалась наиболее низкой и составила 147-256м³/га. В итоге экономия оросительной воды в варианте капельного орошения составила – 1826м³/га (52%).

Ключевые слова: полив по бороздам, капельное орошение, овощные культуры, режим орошения, поливная норма, количество поливов.

INVESTIGATION OF THE IRRIGATION REGIME OF VEGETABLE CROPS WITH DIFFERENT IRRIGATION METHODS

Zhatkanbayeva A.O.¹, PhD

Tulepova R.Z.¹, master

Nuraly Zh.U.¹, master

Shokimova Zh.K.¹, master

¹ *Taraz regional university M.Kh.Dulaty, Taraz city, Republic of Kazakhstan*

Annotation. The scientific article presents the results of work on the study of the irrigation regime of vegetable crops with different irrigation methods on irrigated gray-earth soils of the Zhambyl district of the Zhambyl region. Currently, the problem of shortage of irrigation water is acute. In this regard, it is important to study the irrigation regime of agricultural crops. Vegetable crops were used in the research work, a low-pressure drip system was used for irrigation. The depth of moistening of the calculated soil layer, taking into account the biological and morphological characteristics of vegetable crops, was assumed to be 30 cm. Before planting seedlings in the open ground, the moisture reserve in the soil was determined and it amounted to 670 m³/ha. The irrigation rate of vegetable crops in June and July ranged from 280 to 630 m³/ha. With drip irrigation of vegetable crops, the duration of moistening of the calculated soil layer is determined. As a result of the research work, it was found that the irrigation rate of vegetable crops in the furrow irrigation variant was 3500 m³/ha, in the drip irrigation variant - 1674 m³/ha. During the growing season, vegetable crops were watered somewhat more in the drip irrigation variant. With drip irrigation, the irrigation rate of vegetable crops was 147-256m³/ha. Irrigation water savings in the drip irrigation variant amounted to - 52% on -1826m³/ha.

Keywords: Furrow irrigation, drip irrigation, vegetable crops, irrigation regime, irrigation rate, number of irrigations.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОГИПСА НА СОЛОНЦОВЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГА КАЗАХСТАНА

Омарова Г.Е.¹, доктор технических наук, доцент
Galiyaomar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7776-6600>
Джумабеков А.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Aben51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9584-7244>
Турсунбаев Х.И.¹, старший преподаватель-исследователь
khambar2016@yandex.ru, <https://orcid.org/orcid.0000-0003-0671-8307>
Шаянбекова Б.Р.², кандидат технических наук, доцент
shbakhyt_67@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0399-6387>
Балмаханов А.А.², магистр
adeke_65@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7609-1346>

¹Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, г. Тараз, Республика Казахстан,
²Кызылординский государственный университет им.Коркыт-Ата
г. Кызылорда, Республика Казахстан.

Аннотация. В статье представлены особенности установления оптимальной дозы и технологии внесения фосфогипса на деградированных солонцовых почвах южных регионов республики, в частности Жамбылской области, которая позволит повысить урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур и улучшить состояние окружающей среды за счет использования отходов фосфорной промышленности. Для решения поставленного вопроса в республике были определены глобальные направления на предстоящее столетие, где были согласованы основные задачи и пути их решения. Республика обладает огромными экологически чистыми территориями и может производить экологические продукты, но для этого нам нужно использовать современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, т.к. применение устаревших ресурсо- и водозатратных технологий приводит не только к большим потерям поливной воды, но и к снижению плодородия почвы. В связи с этим, были проведены научные исследования и получены данные согласно методическим рекомендациям при различных дозах внесения фосфогипса, которая позволяет обосновать изменения показателей урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур (люцерны, риса и т.д.) и повысить их урожайность от 40 до 80 %. Вносимый фосфогипс в 25 раз дешевле, чем концентрированные удобрения. Из этого мы получаем двойную выгоду: утилизацию отходов промышленности и получение подкормки с минеральными удобрениями для деградированных почв орошаемых земель юга Казахстана.

Ключевые слова: деградированные почвы, фосфатное сырье, технология, выщелачивание, плодородие.

Введение. В настоящее время вода является крайне ограниченным ресурсом, поэтому в нашей республике, как во всех засушливых регионах мира проблема водообеспеченности стоит остро. При использовании водных ресурсов трансграничных рек уже сейчас сталкиваются с серьезными проблемами, которые требуют незамедлительного решения с использованием комплекса передовых технологий на основе прогнозных данных [1]. В последнее время, в результате антропогенной деятельности между происходящими процессами в биосфере и при не рациональном использовании инновационных технологий вызвали нежелательные процессы, как: уплотнение, осолонцевание, стилизация, которая в конечном счете приведет к обеднению почв гумусом и необходимыми питательными веществами [2]. В этой связи проведенные исследования позволили получить обоснованные результаты о необходимости проведения мелиоративных работ с использованием химической мелиорации при ее необходимости [3].

В других зарубежных странах, в частности в РФ в процессе научных исследований использовались не только земли пригодные для мелиорации, но и ранее не использованные солонцовые и другие деградированные почвы, которые привели к нежелательным результатам. Для решения сложившейся ситуации необходимо было решить агрохимическую задачу питания растений и решить проблемы связанные с окружающей средой [3]. Для получения расчетного количества биологической продукции путем использования возможности агротехники, т.е. использование системы мероприятий связанные с сочетанием химической мелиорации и агротехнической мелиорации на деградированных землях. При этом, для достижения оптимальных условий возделываемых сельскохозяйственных культур нужно варьировать дозы внесения удобрений и строго увязать с рекомендуемыми районированными севооборотами [4].

Актуальность. В настоящее время, когда происходят большие экологические изменения, вызванные с загрязнением окружающей среды, решение рассматриваемого вопроса является очень актуальным. В этой связи, остро стоит вопрос, связанный с утилизацией отходов химической промышленности Жамбылской области – фосфогипса. В процессе обработки фосфорной руды из первичного сырья 20 процентов является полезными, а 80 процентов отходит в качестве промышленного отхода и это называется фосфогипсом. После высыхания этот фосфогипс становится летучим веществом - порошком, а при попадании влаги в виде дождя, таяния снега превращается в минеральное удобрение.

Целью данного исследования является использование фосфогипса в аграрном секторе для повышения плодородия почвы на деградированных землях, с восстановлением урожайности сельскохозяйственных культур и в целом, направлено на решение продовольственной безопасности нашей республики. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи провести анализ результатов ранее выполненных исследований и выполнить полевые опытные эксперименты по определению эффективности влияния фосфогипса на состояние деградированных почв.

Применения фосфогипса в различных деградированных почвах эффективности также неодинаковы. Из опыта по изучению дозы внесения фосфогипса проведены с различными дозами, в том числе контрольные варианты без фосфогипса-фоновый. Такое дозированное внесение фосфогипса предусматривает изучение влияния на урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур при различных вариантах.

Схема полевого опыта по изучению влияние фосфогипса в зависимости от дозы внесения на урожайности зерновых культур.

Опыты по изучению фосфогипса предусматривают одинаковую технику их внесения.

В современных условиях на территории юга Казахстана из общего объема к солонцовым почвам можно отнести до 70 млн.га, из их числа 30% можно отнести к числу необходимых орошаемых земель южного региона Казахстана. В засоленных и осолонцеванных почвах наблюдаются потери питательных веществ, которые в свою очередь приводят к снижению в два раза урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур [3]. В этом случае наиболее приемлемым является повышение в составе почвы запасов кальция путем использования добавления химических мелиорантов – гипс и фосфогипс, которая позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых деградированных почвах. Как уже ранее отмечалось, что данный химический мелиорант фосфогипс накоплен на территории Жамбылской области около 14 млн. тонн. По химическому составу фосфогипс состоит из дигидрата сернокислого кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) с частичным включением фосфатов до 1,3-2,9 %.

На основе существующих исследований можно сказать, что при внесении кальций содержащих мелирантов в качестве удобрения в солонцовые почвы позволяет улучшить агропроизводственные свойства почвы и тем самым позволяет повысить плодородие.

Анализируя состояние солонцовых почв или почв с солонцевыми свойствами требует проведение мелиоративных мероприятий. Проведение мелиорации в таких землях позволяет улучшить агрохимические свойства связанные с особенностями питания растений и охраны окружающей среды [5].

Для решения проблемы мелиорации почв были рассмотрены в научных исследованиях РосНИИПМ [6] и мероприятия связанные с влиянием химической мелиорации на состояние почв [7, 8]. Зная влияние утилизации промышленных отходов предприятий в реках, озерах и на суше, которые не всегда отвечают необходимым требованиям, поэтому необходимо проводить устойчивый менеджмент фосфоросодержащих отходов. В результате существующего положения необходимо осмыслить и оценить ситуацию, переоценить состояние продуктивности, устойчивости и синтеза природоподобных технологий и технических решений для ее реализации.

Гипсосодержащие материалы обеспечивают поступление в почву Са и S для питания растений [9]. Для прибавки урожая просо на территории Предуралья в Оренбургском черноземье применили молотую серу с различными дозами увлажнения и определили прибавку урожая зерна на 30% при использовании в качестве удобрения до 30 кг/га удобрения. При этом определена оптимальная доза серы до 22 кг/га [10].

В штате Огайо (США) при возделывании кукурузы в качестве источника серы были использованы десульфуризацию поточного газа (гипс), а в штате Флорида при возделывании арахиса были использованы в качестве серно-кальциевого удобрения Са 0,021-0,034% при котором урожайность увеличилось с 3,8 до 4,42т/га. На территории штата Алабама (США) на пылевато-суглинистой почве было рекомендовано применение фосфогипса с допустимой дозой 0,5-1,0 т/га для растений [11].

Методы и условия исследований. Для повышения урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур на солонцовых почвах необходимо использовать фосфогипс, который позволяет повысить плодородие почвы с необходимым количеством для нормального развития растений макро-, микро- и ультрамикроэлементами. Используемый фосфогипс, с богатым содержанием множества полезных элементов рекомендуется использовать для улучшения плодородия различных видов почв. Такое использование фосфогипса согласно схемы внесения на солонцовых почвах позволяет рассолонцеванию и расщелачиванию деградированных почв [12-15]. При использовании 1 т/га фосфогипса на деградированные почвы поступают органоминеральные удобрения (кг): Са — 265, S — 215, P₂O₅— 20, SiO₂— 9. Из этого следует, что фосфогипс можно использовать как поликомпонентное удобрение для возделывания сельскохозяйственных культур. Зная уровень антропогенного воздействия и для получения необходимого биологического продукта необходимо проводить средне и долгосрочные мероприятия по коррекции свойств почвы путем проведения мелиорации совместно с химической мелиорацией.

Во время, когда в мире происходит большая напряженная экономическая ситуация, использование годами накопленных отходов промышленности в качестве химической мелиорации или же приготовление из них необходимой удобрительной смеси и органоминеральных компостов в процессе мелиорации позволит улучшить ситуацию в почвенной среде и повысит урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур.

Полевые исследования проводились на территории Жамбылской опытной станции на солонцовых почвах. Площадь опытно-производственного участка 4 га. При проведении агрохимического обследования почв руководствовались положениями ГОСТа 28168. Проведение полевых опытов позволяет оценить плодородие почв с определением эффективности применения фосфогипса. Для постановки таких опытов использовалась схема

французского ученого Ж, Вилля. Эта схема глубоко раскрывает задачу опыта и дает возможность оценить действие фосфогипса в отдельности и их сочетания.

Опытом были установлены оптимальные нормы внесения фосфогипса на солонцовых почвах, где были осуществлены исследования по следующим вариантам: (рис. 1).

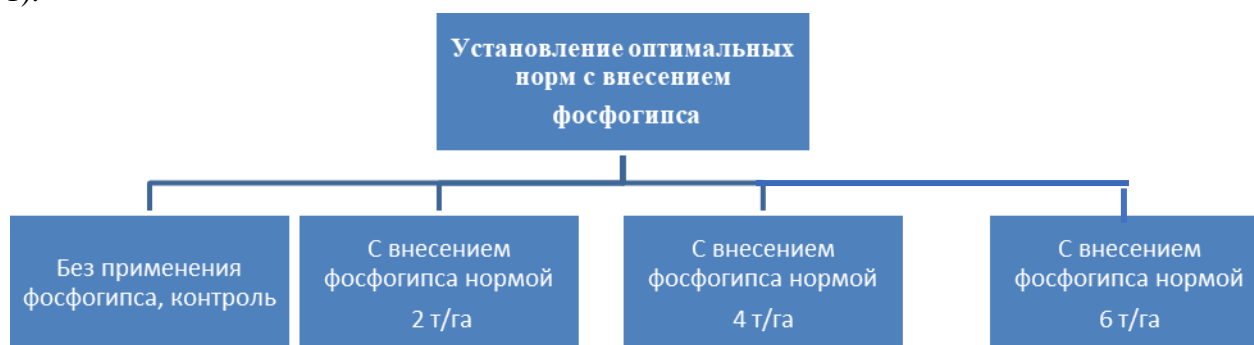


Рисунок 1 – Установление оптимальных норм с внесением фосфогипса

Результаты исследований. Полученные результаты, опытным путем согласно принятым методическим рекомендациям (рис.2), позволили получить хорошие показатели повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Например, при возделывании люцерны удобрением на основе фосфогипса, рекомендуется после 2-летнего использования, можно производить посев риса. Из полученных результатов видно, что на опытных участках с фосфогипсом получаемая урожайность люцерны повысилась на 3,9–7,2 т/га и в целом она составила 40 и 80 %. Были собраны люцерны на 1,00–1,88 т/га больше и повышение урожайности до 35–65 %. Высокие показатели урожайности были получены при внесении удобрения - фосфогипса до 6 т/га, при котором наблюдается повышение урожайности люцерны 1-го года посева. Применение фосфогипса в качестве удобрения, позволяет использовать в место фосфорного удобрения (аммофос) на посевах риса. В свою очередь фосфогипс в 25 раз дешевле, чем концентрированных удобрений. Таким образом, получаем в два раза выгоду, т.е. утилизацию (до 16 тонн/га) и удобрение для деградированных почв, нуждающихся в подкормке минеральными удобрениями. На исследуемом участке с внесением фосфогипса из расчета 4 тонны на гектар, проведены отбор проб в шурфах №5, №6, для определения содержания гумуса по глубине земли и полученные результаты занесены в табл.1.

Таблица - 1 – Результаты содержания гумуса почвы в шурфах № 5 и 6

№ п/п	Номера шурфов	Глубина отбора проб, в см	Содержание гумуса до внесения фосфогипса в %, на участке	Содержание гумуса после внесения фосфогипса в %, из расчета 4 тонны на гектар	Сопоставимые показатели гумуса после внесения, в %	Балл бонитет до внесения фосфогипса
1.	5	30	1,02	1,31	21,2	26
2.		50	0,72	0,87	20,1	26
3	6	30	1,06	1,31	21,2	26
4		50	0,97	1,24	20,1	26

Также, проведены лабораторные исследования почвы проб в шурфах №5 и №6 на содержание гумуса, азота и фосфора на исследуемом участке при внесении фосфогипса - 4 тонн на гектар (табл.2).

Таблица 2 – Результаты химического анализа на содержание гумуса, азота и фосфора в шурфах №5, №6)

№ шурфов	Глубина отбора пробы, в см	Содержание гумуса до внесения фосфогипса, %	Содержание гумуса после внесения фосфогипса, в %	Изменение гумуса после внесения фосфогипса, в %	Увеличение азота, фосфора и калия в %	Показатели	Масса пробы почвы, в граммах
5.	0-30	0,97	1,24	21,8		гумус	
5	0-30	0,063-0,074	0,085		25	Валовый азот	
	30 - 50	0,202	0,192		5,0	Валовый фосфор	
	0-30	1,66 -1,70 мг	1,73 мг		3,0	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	30-34мг	41 мг		28,1	Подвижный калий	100
6.	30 - 50	1,08	1,34	24,0		гумус	
6.	0-30	0,062-0,078	0,087		25	Валовый азот	
	30 - 50	0,208	0,292		5,0	Валовый фосфор	
	0-30	1,64 -1,67 мг	1,76 мг		3,0	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	31-33мг	39 мг		21,8	Подвижный калий	100

Кроме этого, были отобраны пробы почв №8, №9, №10, №11 на 4 (четырёх) прикопках. Получены результаты химического анализа содержания гумуса при норме внесения фосфогипса -4 тонн на гектар (табл.3).

Из полученных результатов видно, что на исследуемых участках почвы на глубине от 30см до 50 см увеличивается содержание гумуса на21,8-24%и колеблится в пределах 1,24-1,34 %.

Таблица 3 – Результаты химического анализа на содержание гумуса в шурфах №8, №9, №10, №11 (при норме - 4 тонны)

№ шурфов	Глубина отбора пробы, в см	Содержание гумуса до внесения, %	Содержание гумуса после внесения, в %	Повышение гумуса после внесения в %	Повышение азота, фосфора и калия в %	Показатели	Масса пробы почвы, в граммах.
Шурф №8							
8.	0-30	0,99	1,39	40,4		гумус	
	0-30	0,081-0,092	0,130-0,138		15-67,8	Валовый азот	100
	0-30	0,142-0,145	0,150		3-7	Валовый фосфор	100
	0-30	1,11 -0,99 мг	1,40 мг		21-31	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	24-27мг	31 мг		12,5-9,3	Подвижный калий	100
Шурф №9							
9.	0-30	1,09	1,42	30,4		гумус	
	0-30	0,081-0,092	0,250-0,108		15-67,8	Валовый азот	100

	0-30	0,142-0,145	0,150		3-7	Валовый фосфор	100
	0-30	1,11 -0,99 мг	1,40 мг		21-31	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	22-24мг	33 мг		12,5-9,3	Подвижный калий	100
Шурф №10							
10	0-30	1,076	1,43	32,6		гумус	
	0-30	0,081-0,092	0,250-0,108		15-67,8	Валовый азот	100
	0-30	0,142-0,145	0,152		7-5,3	Валовый фосфор	100
	0-30	1,11 -1,12 мг	1,40 мг		21-31	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	24-29мг	35 мг		12,5-9,3	Подвижный калий	100
Шурф №11							
11	0-30	1,04	1,43	27,5		гумус	
11	0-30	0,081-0,092	0,250-0,108		15-67,8	Валовый азот	
	0-30	0,142-0,145	0,156		3-7	Валовый фосфор	
	0-30	1,10 -1,13 мг	1,40 мг		21-31	Подвижные формы фосфора	
	0-30	21-28мг	36 мг		12,5-9,3	Подвижный калий	

В полевых условиях были получены результаты химического анализа и содержание гумуса в двух шурфах №1, №2 на участках с внесением фосфогипса из расчета 4 тонны на гектар (табл. 4). Из результатов видно, что на участке почвы от глубины 30 см до 50 см происходит увеличения содержания гумуса на 27,5-40,4% в пределах 1,39-1,43%

Таблица 4 – Результаты химического анализа и содержание гумуса в шурфах №1, №2 на участках из расчета 4 тонны на гектар

№ п/п	оме-р шурфов	Глубина отбора проб, в см	Содержание гумуса до внесения фосфогипса, в %, на участке	Содержание гумуса после внесения фосфогипса, в %,	Сопоставимые показатели гумуса после внесения, в %	Балл бонитета до внесения фосфогипса
1.	1	30	1,06	1,38	21,2	26
2.		50	0,75	0,97	20,1	26
3	2	30	1,09	1,39	21,2	26
4		50	0,99	1,29	20,1	26

Также, были определены результаты химического анализа пробы почвы на содержание гумуса, азота и фосфора на участках при норме внесения фосфогипса - 6 тонн на гектар в шурфах №1, №2 (табл.5).

Таблица 5 – Результаты химического анализа на содержание гумуса, азота и фосфора при норме 6 тонн на гектар (шурфы №1, №2)

№	Глубина отбора	Содержание гумуса до внесения	Содержание гумуса после внесения	Изменение гумуса после	Увеличение содержания азота,	Показатели	Масса пробы почвы, в
---	----------------	-------------------------------	----------------------------------	------------------------	------------------------------	------------	----------------------

шурфов	пробы, в см	фосфогипса, %	фосфогипса, в %	внесения фосфогипса, в %	фосфора и калия, в %		грамм
1.	0-30	1,06	1,78	28,2		гумус	
	0-30	0,061-0,074	0,085		25	Валовый азот	
	30 - 50	0,121	0,152		25,3	Валовый фосфор	
	0-30	1,35 -1,40 мг	1,48 мг		7,6	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	24-26мг	32 мг		28	Подвижный калий	100
2.	30 - 50	1,09	1,49	36,6		гумус	
	0-30	0,062-0,077	0,087		25	Валовый азот	
	30 - 50	0,106	0,139		31,1	Валовый фосфор	
	0-30	1,64 -1,67 мг	1,86 мг		12,3	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	25мг	31 мг		24,2	Подвижный калий	100

Кроме этих для сопоставления результатов по участку были отобраны пробы почвы в шурфах №3, №4, №12, №13 на 4 (четыре) прикопках. В таблица 6 даны результаты химического анализа и содержание гумуса, азота и фосфора в шурфах №3, №4, №7, №12 при норме внесения фосфогипса -6 тонн на гектар (табл.6).

Таблица 6 – Результаты химического анализа на содержание гумуса, азота и фосфора в шурфах №3, №4, №7, №12 при норме фосфогипса -6 тонн на гектар

№ шурфов	Глубина отбора пробы, в см	Содержание гумуса до внесения фосфогипса, %	Содержание гумуса после внесения фосфогипса, в %	Изменение гумуса после внесения фосфогипса, в %	Повышение содержания азота, фосфора и калия, в %	Показатели	Масса пробы почвы, в граммах
Шурф №3							
3.	0-30	1,18	1,65	39,8		гумус	
	0-30	0,081-0,086	0,112-0,118		38,0- 39	Валовый азот	100
	0-30	0,141-0,146	0,160		13-9,6	Валовый фосфор	100
	0-30	1,11 -1,0 мг	1,47 мг		34,3-35,4	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	28-29мг	36 мг		28,5-28,0	Подвижный калий	100
Шурф №4							
4.	0-30	1,09	1,59	50,3		гумус	
	0-30	0,081-0,092	0,130-0,138		60,4-55,8	Валовый азот	100
	0-30	0,142-0,145	0,168		18,3-17,2	Валовый фосфор	100
	0-30	1,11 -1,14 мг	1,44 мг		29,7-26,31	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	25-27мг	35 мг		40,0-29,6	Подвижный калий	100
Шурф №7							
7	0-30	1,09	1,71	30,2		гумус	
	0-30	0,081-0,092	0,137-0,138		53,8-52,0	Валовый азот	100

	0-30	0,142-0,145	0,172		21,1-20,5	Валовый фосфор	100
	0-30	1,11 -1,13 мг	1,59 мг		21-31	Подвижные формы фосфора	100
	0-30	26-28мг	39 мг		12,5-9,3	Подвижный калий	100
Шурф №12							
12	0-30	1,26	1,72	42,0		гумус	
	0-30	0,080-0,092	0,131-0,132		32,1-31,6	Валовый азот	
	0-30	0,140-0,145	0,169		20,7-14,2	Валовый фосфор	
	0-30	1,14 -1,29 мг	1,57 мг		37,7-31,9	Подвижные формы фосфора	
	0-30	27-29мг	37 мг		37,0-27,5	Подвижный калий	

Полученные результаты могут сделать следующие вывод, что на исследуемых участках почвы на глубине от 30см до 50 см увеличивается содержание гумуса от 39,8-42% и изменяется в пределах 1,59-1,72%.

Для подтверждения полученных результатов химического анализа на всех участках были отобраны пробы почвы (№8, №9, №10, №11), т.е. на 4 (четырёх) прикопках на содержание гумуса, азота и фосфора для исследуемых участков при норме внесения фосфогипса — 4 и 6 тонн на гектар. Из результатов видно, что происходит увеличение содержания конечных показателей.

В почве на исследуемой территории содержания фракции песка составляет около 68-84%, поэтому, по классификации почва относится к луговому серозему, особо выраженные светлые, рыхлые, карбонатные, поверхности почвы с недифференцированным «перерытым» профилем, которая формируются в основном в пустынных степях. В зависимости от содержания натрия они относятся к несолонцоватым почвам, так как содержания Na составляет не более 3-5% емкости поглощения. А в рассматриваемом нашем случае земельном участке местами отмечаются отдельные пятна солевых завес.

Из полученных данных можно сделать следующие выводы, что на исследуемой территории в основном расположены несолонцоватые почвы и имеют умеренную щелочность. Получены результаты анализов образцов почвы с определением катионов и содержания гумуса на исследуемых почвах.

Таблица 7 – Результаты анализов образцов почвы с определением катионов и содержания гумуса

№ п/п	№ Раз-реза	Горизонт глубина образцов	в %			мг-экв/100г	в %				
			гумус	азот	валовой фосфат		емкость поглощен	Mg	поглощенный натрий	подвижный фосфор	подвижный калий
1	23	0-14	1,19	0,084	0,155	13,6	1,6	0,327	1,82	44,3	7,54
		14-46	0,21	0,024	0,132	16,0	1,2	0,194	1,41	34,2	7,18
		46-66	0,16	0,014		55,2	14,0	0,341			8,02
		66-91				64,4	10,0	0,353			8,13
		91-120				22,8	6,8	0,207			7,28

Из полученных данных видно, что при анализе количество гумусового слоя было представлено в очень малом соотношении, т.е. изменялся на горизонте 20-40 см, при котором содержание гумуса достигло до 1,19 %, в этом случае используемая почва относится к группе малогумусового типа и соответствует всем требованиям бедных почв.

Как мы знаем, что при наблюдении в засушливые годы усиливается процесс минерализации органических веществ, который приводит к малому накоплению гумуса. Отсюда можно сделать следующие выводы, что в процессе почвообразования в исследуемой зоне идет слабый процесс образования гумусного слоя и тем самым перераспределения водорастворимых солей в почве.

На рассматриваемой территории расположено более 600,0 тысяч га земель, из них 30% занимают солончаками и солонцами, а остальные 36% – отводятся к песчаным почвам.

По результатам можно сказать, что низкое содержание гумуса наблюдается на сероземных почвах и изменяется от 1 до 2%, и у них наблюдается повышение уровня карбонатов. В таких почвах, когда щелочные почвы с малой поглотительной способностью имеют присутствие малого содержания гипса и легкорастворимых солей. Из этого следует, что в составе сероземных почв наблюдается скапливание калия и фосфора и наблюдается легкогидролизуемые азотные соединения. В этом случае, процесс почвообразования, т.е. гумусообразования и минерализация органических веществ хорошо происходит в весенний период. В этом случае, содержание гумуса в почве изменяется в пределах 1-1,19%, ЕКО = 13,6-64,4 мг-экв/100г и гумус распределяется повсему профилю. На основе полученных данных, на горизонте до 60-90 см залегает слой с гипсом, в этом случае для сероземных почв присутствие микро пористости и высокой микробиологической активности, щелочности и карбонатности позволяет увеличивать с рассматриваемого горизонта до 46 см и ниже.

Как известно, что светлые сероземные почвы в основном простираются на предгорных равнинных территориях, низкогорьях и пустынях, которые формируются на лессовидных суглинистых, лессовых, песчаных и мелкозернистых структурах. Их профиль хорошо представлен нижеприведенными горизонтами, как: дерновой (от 4 до 14 см); гумусовый (до 65 см); переходный (65 до 90 см).

На основе полученных данных на исследуемых горизонтах 60-90 см залегает почвенный слой с гипсом, в этом случае для сероземных почв присутствие микропористости и высокой микробиологической активности, щелочности и карбонатности рекомендуем увеличить фосфогипс от 46 см и ниже. В целом, на территории юга Казахстана распространены светлые сероземы, которые используются при проведении специальных мероприятий для возделывания свеклы, пшеницы и другие виды сельскохозяйственных культур.

Для улучшения состояния сероземных почв необходимо использовать технологии, которые предотвращают возникновения вторичного засоления. Улучшение состояния на солонцовых почвах исследуемого региона проводятся путем использования химической мелиорации, гипсования, т. е. использование внесения фосфогипса в почву $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. При этом необходимо проводить глубокую мелиоративную вспашку, которая позволяет разрыхлить плотный солонцовый слой и тем самым вовлечь в «пахотный» слой соли кальция, при котором процесс гипсования происходит путем взаимодействия фосфогипса с почвой.

В практике наряду с гипсом для проведения химической мелиорации солонцов применяют фосфогипс, это отходы фосфорной промышленности. Процесс сернокислотного разложения природных фосфатов до 93% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и около 1% P_2O_5 , при котором действия фосфогипса и соды в солонцовой почве, образуют нейтральную

хорошо растворимую в воде соль и легко выводятся из почвы с помощью выпадающих атмосферных осадков или же с поливными водами.

С каждым годом количество производственных отходов увеличиваться примерно на 1 млн. тонн. Сделанный мониторинг показал, что на отвалах фосфогипса на территории удобрений ТОО «Казфосфат» лежалый фосфогипс по химическому составу фосфогипс содержит оксиды кальция, серы и кремния с примесью оксидов железа, алюминия, магния, фосфора, натрия и других составляющих. На основе анализа можно сделать вывод, что массовая доля основного вещества ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) при пересчете на сухой дигидрат составляет 97%, массовая доля гигроскопической влаги в нем – 16,4 %, а содержание в почве водорастворимых фтористых соединений при пересчете на содержание фтора равен 0,12%. Токсичные примеси, как: кадмий, мышьяк, ртуть, свинец в предлагаемом фосфогипсе не обнаружены. По техническим характеристикам лежалый фосфогипс, размещенный на отвале завода минеральных удобрений соответствуют требованиям ТУ 113-08-418-94 «Фосфогипс для сельского хозяйства», сорт №2, поэтому его можно использовать в качестве химической мелиорации сероземных почв.

На основе полученных результатов видно, что на сероземных со слабо и среднесолонцеватыми почвами можно использовать с малыми дозами фосфогипса (0,3-0,4 т/га), при котором посев осуществляется комбинированными сеялками и смешивают фосфогипс с семенами [16,17]. Действие фосфогипса активно проявляется во влажной почве и при этом рекомендуется использовать чистый пар или возделывать пропашные культуры. При этом, в начале необходимо использовать фосфогипс согласно расчетной дозе.

Выводы и обсуждение результатов. Для повышения плодородия и восстановления деградированных почв на исследуемых участках с учетом их особенностей были получены следующие результаты, которые позволили обосновать и на ее основе определить оптимальный вариант внесения дозы фосфогипса. Полученные данные на опытных полевых участках на основе экспериментальных исследований определена эффективность влияния фосфогипса и изменения состояния почв расположенных на орошаемых землях региона, которые позволили обосновать ниже перечисленные результаты:

1. Химический мелиорант фосфогипс накоплен на территории Жамбылской области около 14 млн. тонн. По химическому составу фосфогипс состоит из дигидрата сернокислого кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) с частичным включением фосфатов до 1,3-2,9 %.

2. При использовании 1 т/га фосфогипса на деградированные почвы могут поступают в среднем: кальций до 265 кг, сера до 215 кг, фосфор до 30 кг, кремний до 9 кг. Из этого следует, что фосфогипс можно использовать как органо-химическое удобрение для возделывания сельскохозяйственных культур.

3. При сравнении полученных результатов на опытных участках с участками, где не был внесен фосфогипс получаемая урожайность люцерны повысилась на 3,9–7,2 т/га, и в целом она составила 40 и 80 %, при котором были собраны сено люцерны на больше 1,00–1,88 т/га и составила 35–65 %. Высокие показатели урожайности были получены при внесении удобрения - фосфогипса до 6 т/га.

4. При использовании фосфогипса в качестве удобрения получаем двойную выгоду, т.е. утилизацию (до 16 тонн/га) для деградированных почв, нуждающихся в проведении мелиоративных работ.

Литература:

[1] Стратегия "Казахстан-2050" новый политический курс состоявшегося государства. Астана, 2012. – 28с.

[2] **Glazko Valery I., Glazko Tatiana T.** Conflicts of Biosphere and Agroecosystems // International Journal of Environmental Problems, 2015/ Vol.(1)Is. 1.P.4-16.

- [3] **Колиниченко, В.П.** Биogeосистематехника – инновационный метод управления продуктивностью и здоровьем почвы //Современные проблемы гербологии и оздоровления почв. Международная научно-практическая конференция (21-23.06.2016.).большие Вязмы, 2016. С.246-263.
- [4] **Lisetsky, F.** Marinina O., Stolba V.F. Indicators of agricultural soil genesis under varying conditions of land use, steppe Crimea // Geoderma, 2015a. Vol. 239-240. P. 304-316
- [5] **Годунов, Е.И.,** Шкобарда С.Н., Патюта М.Б. Роль экологического каркаса в агроландшафтном земледелии. // В сб.: Эволюция и деградация почвенного покрова. Сборник научных статей по материалам 4 Международной научной конференции, 2015. С. 207+211.
- [6] **Балакай, Г.Т.,** Докучаева Л.М., Юркова Р.Е., Шалашова О.Ю. Влияние комплексной мелиорации на физико-химические свойства солонцов черноземных //Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, 2015. №4 (20). С. 30-56.Lisetsky, 2015
- [7] **Любимова, И.Н.,** Бондарев А.Г., Борисочкина Т.И., Булгаков Д.С. Рекомендации по использованию фосфогипса для мелиорации солонцов. М. Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2006. – С. 46.
- [8] **Байбеков, Р.Ф.,** Шильников М.А., Аканова Н.И., Добрыднев Е.П. и др. Научно-практические рекомендации по применению фосфогипса нейтрализованного в качестве химического мелиоранта и серного удобрения. Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова Россельхозакадемии. М. ВНИИА, 2012. – С.55.
- [9] **Korcak, R.F.** High – gypsum Byproducts as Soil Amendments for Horticultural Crops. Fruit Laboratory, Deltsville Agrocultural Research Center, ARS/UEDA, Beltsville, VD. 20705.// HortTechnologe. Apr. / June, 1993. 3(2). P. 156-161.
- [10] **Mullins, G.L.,** Mitchell C.C., Jr. Use of phosphogypsum to increase yilde and quality of annual forages. Prepared Dy Auburn University Department of Agronomy and Soils Under a Grant Sponsored by the Florida Institute of Phosphate Reseach Bartow, Florida MAY., 1990. Pub. No.01-048-084.
- [11] **Mays, D.,** Mortvedt J., Crop Response to Soil Applications of Phospogypsum//Jornal of Environmental Quality, 1984.Vol.15.No.1.P. 78-81.
- [12] **Бекбаев, Р.** Мелиоративная эффективность фосфогипса на орошаемых землях бассейна рек Аса-Талас // Международный сельскохозяйственный журнал, – 2017. – №1. – С. 5-11.
- [13] **Шеуджен, А.Х.,** Онищенко Л.М. Петербургский Международный Экономический Форум, 2019. – 06.06.2019.
- [14] **Никитенко, Г.Ф.** Опытное дело в полеводстве. – М. Россельхозиздат, 2002. – 190с.
- [15] **Базилевич, Н.И.,** Панкова Е.И., Методика агрохимических исследований. – М.:Колос, 1998. – 366с.
- [16] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта. – М, 1995. – 351с
- [17] Теория и практика применения фосфогипса нейтрализованного в рисоводстве: методические рекомендации. – Краснодар: ВНИИ риса, 2016.

References:

- [1] Strategiya "Kazahstan-2050" novyj politicheskij kurs sostoyavshegosya gosudarstva. Astana, 2012. – 28 s.
- [2] **Glazko Valery I.,** Glazko Tatiana T. Conflicts of Biosphere and Agroecosystems // International Jornal of Environmental Problems, 2015/ Vol.(1)Is. 1. P.4-16.
- [3] **Kolinichenko, V.P.** Biogeosistematexnika – innovacionnyj metod upravleniya produktivnost'yu i zdorov'em pochvy //Sovremennye problemy gerbologii i ozdorovleniya pochv. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (21-23.06.2016.).bol'shieVyazmy, 2016.S.246-263.
- [4] **Lisetsky, F.** Marinina O., Stolba V.F. Indicators of agricultural soil genesis under varying conditions of land use, steppe Crimea // Geoderma, 2015a. Vol. 239-240. P. 304-316
- [5] **Godunov, E.I.,** Shkobarda S.N., Patyuta M.B. Rol' ekologicheskogo karkasa v agrolandshaftnom zemledelii. //V sb.: Evolyuciya i degradaciya pochvennogo pokrova. Sbornik nauchnyh statej po materialam 4 Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, 2015. S. 207+211.
- [6] **Balakaj, G.T.,** Dokuchaeva I.M., YUrкова R.E., SHalashova O.YU. Vliyanie kompleksnoj melioracii na fiziko-himicheskie svojstva soloncov chernozemnyh // Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii, 2015. №4 (20). S. 30-56.Lisetsky, 2015

- [7] **Lyubimova, I.N.**, Bondarev A.G., Borisochkina T.I., Bulgakov D.S. Rekomendacii po ispol'zovaniyu fosfogipsa dlya melioracii saloncov. M. Pochvennyj institut im.V.V. Dokuchaeva, 2006. – S. 46.
- [8] **Baibekov, R.F.**, SHil'nikov M.A., Akanova N.I., Dobrydnev E.P. i dr. Nauchno-prakticheskie rekomendacii po primeneniyu fosfogipsa nejtralizovannogo v kachestve himicheskogo melioranta i sernogo udobreniya. Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut agrohimii im. Pryanishnikova D.N. Rossel'hozakademii. M. VNIIA, 2012.S.55.
- [9] **Korcak, R.F.** High – gypsum Byproducts as Soil Amendments for Horticultural Crops. Fruit Laboratory, Deltsville Agrocultural Research Center, ARS/UEDA, Beltsville, VD. 20705.// HortTechnologe. Apr. / June, 1993. 3(2). – P. 156-161.
- [10] **Mullins, G.L.**, Mitchell C.C., Jr. Use of phosphogypsum to increase yilde and quality of annual forages. Prepared Dy Auburn University Department of Agronomy and Soils Under a Grant Sponsored by the Florida Institute of Phosphate Reseach Bartow, Florida MAY. 1990. Pub. No.01-048-084.
- [11] **Mays, D.**, Mortvedt J., Crop Response to Soil Applications of Phospogypsum//Jornal of Environmental Quality. 1984.Vol.15.No.1. – P. 78-81.
- [12] **Bekbaev, R.** Meliorativnaya effektivnost' fosfogipsa na oroshaemyh zemlyah bassejna rek Asa-Talas // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal, 2017. №1. – S. 5-11.
- [13] **Sheudzhen, A.H.**, Onishchenko L.M. Peterburzhskij Mezhdunarodnyj Ekonomicheskij Forum, 2019. 06.06.2019.
- [14] **Nikitenko, G.F.** Opytnoe delo v polevodstve. – M. Rossel'hozizdat, 2002. – 190s.
- [15] **Bazilevich, N.I.**, Pankova E.I., Metodika agrohimicheskikh issledovanij. – M.:Kolos, 1998. – 366s.
- [16] **Dospekhov, B.A.** Metodika polevogo opyta. – M, 1995. – 351s
- [17] Teoriya i praktika primeneniya fosfogipsa nejtralizovannogo v risovodstve: metodicheskie rekomendacii. – Krasnodar: VNIИ risa, 2016.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ӨНІРЛЕРІНДЕГІ СОРТАНДАНҒАН ЖЕРЛЕРІНДЕ ФОСФОГИПСТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Омарова Г.Е.¹, техника ғылымдарының докторы, доцент
Жұмабеков А.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Тұрсынбаев Х.И.¹, оқытушы-зерттеуші
Шаянбекова Б. Р.², техника ғылымдарының кандидаты, доцент
Балмаханов А.А.², магистр

¹ *М. Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті., Тараз қ., Қазақстан Республикасы,*
² *Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,
 Қазақстан Республикасы.*

Андатпа. Мақалада республиканың оңтүстік өңірлерінің, атап айтқанда, Жамбыл облысының тозған сортаң топырақтарына фосфогипсті енгізудің оңтайлы дозасы мен технологиясын белгілеу ерекшеліктері ұсынылған, бұл өңделетін ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын арттыруға және фосфор өнеркәсібінің қалдықтарын пайдалану есебінен қоршаған ортаның жай-күйін жақсартуға мүмкіндік береді. Қойылған мәселені шешу үшін, алдағы ғасырға арналған жаһандық бағыттар айқындалды, онда негізгі міндеттер мен оларды шешу жолдары нақтыланды. Республика орасан зор экологиялық таза аумақтарға ие және экологиялық өнімдер шығара алады, бірақ бұл үшін, бізге ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің қазіргі заманғы технологияларын пайдалану қажет, өйткені ескірген ресурстық және суды қажет ететін технологияларды қолдану суармалы судың үлкен шығындарына ғана емес, топырақ құнарлылығының төмендеуіне де алып келеді. Осыған байланысты, ғылыми зерттеулер жүргізіп және деректер алынып, фосфогипсті енгізудің әртүрлі дозалары кезіндегі әдістемелік ұсынымдарға сәйкес, бұл өңделетін ауыл шаруашылығы дақылдарының (жоңышқа, күріш және т.б.) өнімділік көрсеткіштерінің өзгеруін негіздеуге және олардың өнімділігін 40-тан 80% - ға дейін арттыруға мүмкіндік береді. Қолданылатын фосфогипс концентрацияланған тыңайтқыштарға қарағанда 25 есе арзан. Бұдан біз екі есе пайда көреміз: Өнеркәсіп қалдықтарын кәдеге жарату және Қазақстанның

Оңтүстігіндегі суармалы жерлердің тозған топырақтарына минералды тыңайтқыштармен қоректендіргіш алу.

Тірек сөздер: тозған топырақ, фосфат шикізаты, технология, сілтілеу, құнарлылық.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PHOSPHOGYPSUM ON THE SALT LANDS OF THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

Omarova G.E.¹, doctor of technical sciences, associate professor,

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

Tursunbayev H.I.¹, researcher,

Shayanbekova B.R.², candidate of technical sciences, associate professor,

Balmakhanov A.A.², master.

¹*M.H.Dulati TARAZ Regional University, Taraz city, Republic of Kazakhstan*

²*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan.*

Annotation. The article presents the features of establishing the optimal dose and technology of phosphogypsum application on degraded saline soils of the southern regions of the republic, in particular the Zhambyl region, which will increase the yield of cultivated crops and improve the environment through the use of phosphorus industry waste. To solve this issue, the republic identified global directions for the coming century, where the main tasks and ways to solve them were agreed. The republic has huge ecologically clean territories and can produce ecological products, but for this we need to use modern crop cultivation technologies, because the use of outdated resource- and water-intensive technologies leads not only to large losses of irrigation water, but also to a decrease in soil fertility. In this regard, scientific research was conducted and data were obtained according to the methodological recommendations for different doses of phosphogypsum application, which allows to justify changes in the yield indicators of cultivated crops (alfalfa, rice, etc.) and increase their yield from 40 to 80%. The applied phosphogypsum is 25 times cheaper than concentrated fertilizers. From this we get a double benefit: the disposal of industrial waste and obtaining fertilizing with mineral fertilizers for degraded soils of irrigated lands in the south of Kazakhstan.

Keywords: degraded soils, phosphate raw materials, technology, leaching, fertility

ОЦЕНКА И ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВАМ СТОЧНЫХ ВОД г.КЫЗЫЛОРДА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Отарбаев Б.С., кандидат сельскохозяйственных наук

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

Шомантаев А.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Shomantayev53@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-3089-8651>

Шегенбаев А.Т., кандидат технических наук

abzal772001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Ермұратұлы Е.Е., магистрант

ermuratarnar@mail.ru

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

Аннотация. Возрастающие антропогенные нагрузки на экологию города Кызылорда выдвигаются на первое место вопросы ее охраны. Большой объем природных ресурсов вовлеченных в хозяйственный оборот вызывает необходимость их рационального использования. Прогрессирующее развитие как жилищно-коммунального хозяйства так и агропромышленности, рост и благоустройства городов привело к накоплению огромного количества объема сточных вод, тем самым создавая большую угрозу загрязнения окружающей среды.

Крайне сложное положение сложилось в бассейне реки Сырдарья. Обострение водохозяйственной обстановки в Казахстанской части Приаралья, в последние годы еще более обострили проблему обеспечения жителей чистой и качественной водой. Накопление городских сточных вод на полях фильтрации и орошения расположенных вблизи населенных пунктов, с частичным сбросом их в открытые водоемы не решает проблему его утилизации.

С экологической и сельскохозяйственной точки зрения наибольший интерес представляют городские сточные воды, так как их объем растет непрерывно.

В городе Кызылорда складывается сложное положение в размещении сточных вод. Население города Кызылорды на первое января 2018 года составило – 236100 человек, на расчетный срок к 2025 году рост населения ожидается до 310000 человек. За счет инвесторов в городе активно развиваются отрасли обрабатывающей промышленности – производство пищевой промышленности, строительных материалов, химической и легкой промышленности.

Ключевые слова: водные ресурсы, сточные воды, водоотведение, оценка пригодности, орошение, поля орошения.

Введение. Источником водоснабжения города Кызылорда являются Кызылординский и Кызылжарминский месторождения подземных вод. Расчетный объем водопотребления (на 2018 г.) суммарно составили 40,7 тыс. м³/сутки или 13061,5 тыс. м³/год, а на расчетный срок к 2025 году суммарный объем составит – 34259,5 тыс. м³/год [1].

Суммарный расчетный объем образования сточных вод г. Кызылорда (2018 г.) составили – 31,1 тыс. м³/сутки или 11351,5 тыс. м³/год, а на 2025 год ожидается – 83,86 тыс. м³/сутки или 30608,9 тыс. м³/год [1].

В перспективе, для развития города, запланировано увеличение мощности очистных сооружений городских сточных вод на 8,0 тыс. м³/сутки.

Степень изученности влияния антропогенной деятельности сточных вод на природное качество воды явно недостаточно для объективной оценки их качества и особенностей его динамики. Как было сказано выше, существующие приемы накопления их в прудах, на полях фильтрации или естественных балках не решают проблему утилизации.

Материалы и методы исследования. Наиболее перспективным направлением утилизации сточных вод г. Кызылорда является использование их для возделывания древесных насаждений с целью создания маточных и промышленных плантаций. Это способствовало бы экономии воды на орошение, улучшению плодородия почвы, осуществлению водоохранных мероприятий, охраны водоемов от угрозы загрязнения и экономии существенного количества минеральных удобрений.

Из литературных источников [2-3] известно, что в составе сточных вод содержится определенное количество питательных веществ необходимых для нормального развития растений. Например, в одной тысяче кубических метров объема сточных вод содержится около азота 20-30, фосфора 8-12, калия 20-25 килограммов и множество других нужных микроэлементов и микроорганизмов. Эти элементы, находящиеся в воде в растворенном виде, попадая в почву быстро поглощаются корневой системой растений. Из этого видно что, сточные воды - это не только влага для почвы, но и необходимое удобрение.

Целью нашего исследования является изучение основных источников загрязнителей рек и водоемов, а также научно обосновать принципы использования городских очищенных сточных вод для орошения и удобрения орошаемых полей. Это может облегчить осуществление водоохранных мероприятий, дать экономию оросительной воды, улучшить плодородие почвы, повысить урожайность, развитию сельскохозяйственного производства, снижению себестоимости продукции за счет получения дешевой, полноценно качественной сельскохозяйственной и лесохозяйственной продукции.

Только при полном использовании всего расчетного объема сточных вод можно достичь полного решения социально-экономических, экологических и технических аспектов рассматриваемой проблемы. Для этого необходимо изучить количественный и качественный состав сточных вод и на их основе дать ирригационную оценку пригодности их для орошения кормовых культур и древесных насаждений, влияние их на рост и развитие растений. Путем экспериментальных исследований по схеме «вода-почва-растение» посмотреть в натуральных условиях и только в этом случае само растение и почва могут лучше всего показать, насколько приемлема сточная вода для орошения кормовых и древесных культур [4-6].

Результаты химических анализов сточных вод города Кызылорда приведены в таблице 1 (по двум станциям очистки, расположенных в поселках Тасбугет и Титова).

Таблица - 1 – Показатели химического анализа сточных вод города Кызылорда за 2019 год (по двум станциям)

Наименование ингредиентов	Единица измерения	Станция биоочистки в пос. Титов		Модульная станция биоочистки в пос. Тасбугет	
		ПДС	Фактическая концентрация	ПДС	Фактическая концентрация
рН	-	6.5-8.5	7.09	6.5-8.5	7.12
Взвеш. вещества	мг/дм ³	21.75	16.7	21.75	21.5
БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	6.0	5.4	6.0	5.82
ХПК	мгО ₂ /дм ³	-	200.0	-	152.0
Азот аммонийный	мг/дм ³	2.0	1.66	2.0	1.91
Нитраты	мг/дм ³	45.0	3.52	45.0	2.38
Нитраты	мг/дм ³	3.3	0.87	3.3	1.06
СПАВ	мг/дм ³	0.5	0.41	0.5	0.45
Нефтепродукты	мг/дм ³	0.3	0.013	0.3	0.03
Хлориды	мг/дм ³	180.0	126.3	180.0	124.0
Сульфаты	мг/дм ³	500.0	280.0	500.0	320.0

Лабораторное испытание проведено в ТОО «Алау Сервис и К» по заказу ГКП «Кызылорда су жүйесі» [7].

Городские сточные воды города Кызылорда представляют собой смесь из хозяйственно-бытовых и промышленных вод. После прохождения нескольких секций полей фильтрации а так же горизонтальных отстойников эти воды характеризуется бикарбонатно-сульфатно-хлоридным составом с общей минерализацией 1.1-1.16 мг/л.

Результаты и обсуждение. В сточных водах г. Кызылорда содержание элементов минерального питания находится в пределах: 20-30 кг/м³ азота; 6-12 кг/м³ фосфора; 15-18 кг/м³ калия. Среди катионов преобладает натрий. По методу А.М.Можайко, Г.К.Воротникова и Ричардс по минерализации, соотношению ионов натрия к сумме катионов, содержанию хлора, гидрокарбоната, магния и водородному показателю сточные воды пригодны для полива сельскохозяйственных культур и древесных насаждений.

Оценку пригодности сточных и речных вод проводим, руководствуясь с ГОСТом (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели сточной и речной воды согласно ГОСТу

Сточная и речная вода	Водородный показатель, рН	Допустимая концентрация солей, мг/л	Mg/Ca, мг-экв.л	Ca+Mg+Na+K, мг-экв.л	Коэффициент сорбции, Na/SAR
Нормативная величина сточных вод	6,0-8,5	3,0	1,0	75,0	12,0
Сточные воды г. Кызылорда	7,6	1,242	0,65	28,9	2,65
Речная вода р. Сырдарья	7,6	0,90	0,45	10,6	3,2

По данным таблицы 2 видно, что сточные и речные воды региона отвечают требованиям ГОСТа.

Речные воды реки Сырдарья на створе Кошкарата Туркестанской области, имеют минерализацию 0.41 г/л, а в районе г. Кызылорда минерализация достигает 1.44 г/л. Проходя сети каналов до орошаемых полей ее минерализация снижается до 0.8-0.9 мг/л [3, 8].

Однако необходимо отметить, что различные методики по оценке пригодности сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур и древесных насаждений обладают различной степенью по надежности и точности. Окончательную оценку пригодности того или иного вида сточной поливной воды может показать само растение и орошаемая почва, следовательно, необходимо проводить полевые опыты с посадкой древесных культур и насаждений, далее кормовых культур.

Одним из важнейших задач при использовании городских очищенных сточных вод орошения является полная ликвидация загрязнения водоемов при их использовании, а также обеспечение минимального накопления их в прудах-накопителях или на полях фильтрации.

Научно-техническое обоснование схемы компоновки полей орошения для утилизации сточных вод заключается в выборе оптимального варианта, отвечающего всем санитарным, сельскохозяйственным, эксплуатационным и экологическим требованиям нашей республики.

На основании анализа существующих технологических схем оросительных систем с использованием сточных вод (ОССВ) нами были разработаны схемы для подготовки,

транспортировки и использования сточных вод. Для использования сточных вод города Кызылорда с годовым расчетным объемом к 2025 году 30608900 м³ имеются территория земли площадью в 750 га вблизи полей фильтрации. Поля орошения площадью в 750 га должны состоять из 3-х секций: 1 – секция шириной в 50 м с общей площадью 20 га будет засеиваться тростником; 2 – секция, площадью в 100 га должны занимать гибридные тополя или другие виды древесных насаждений; 3 – секция кормовой севооборот [1].

Тростниковое поле и гибридные тополя будут играть роль биологической очистки сточных вод. Сточные воды вегетационного периода должны будут накапливаться в существующих полях фильтрации станции очистки города Кызылорда. Наши многолетние опыты (в период 1993-1999) показали, что сточные воды проходящие через поле длиной 30 м засеянное тростником (камышовое) очищаются до 47-50% от всяких биогенных элементов, а минерализация воды уменьшается почти до 50-57%. Прирост и развитие тростниковых зарослей при использовании очищенных сточных вод проходят быстрее, чем у тростниковых зарослей на обычных речных водах.

2-ю секцию, предназначенных для гибридных тополей, можно разбить на 7 равных площадей. Первый год осуществляется посадка гибридных тополей на 1-й площади, во второй год – на 2-й площади и так далее по сопутствующей схеме. При посадка тополей на 7-м поле, одновременно можно производить вырубку гибридных тополей на 1-м поле. На восьмом году будет производиться посадка тополей на 1-м поле и одновременно будет идти вырубка тополей на 2-м поле и т.д [1].

Сточные воды перед поступлением на поля орошения должны проходить предварительную подготовку.

К методам подготовки очищенных сточных вод для орошения относятся: отстаивание, нейтрализация, длительное хранение и т.п.

Одно из важнейших мероприятий в работе по подготовке – повышение удобрительной ценности сточных вод. Недостающие питательные вещества можно добавить в виде минеральных удобрений, используя гидро-подкормщик конструкции разработанный РНИИГиМ. В качестве добавок применяют аммиачную воду, сульфат аммония, кальцевую, мочевины, сульфат калия и др. Фосфорные удобрения малорастворимы и затрудняют работу гидро-подкормщиков, поэтому вместо него применяют концентрированную ортофосфорную кислоту.

Отстаивание сточных вод необходимо для снижения содержания взвешенных веществ. Этот процесс осуществляется в отстойниках механической очистки, прудах-накопителях и биологических прудах.

Нейтрализацию можно проводить аммиачной водой или 5%-ным известняковым молоком. Известняковое молоко и аммиачная вода одновременно повышают агро-мелиоративную ценность сточных вод.

Длительное хранение проводят в результате сложных физико-химических и микробиологических процессов и обеспечивает изменение агро-мелиоративных и санитарно-гигиенических показателей сточных вод – снижение количества растворенных и взвешенных веществ, биогенных элементов и органических соединений.

Механическую очистку сточных вод проводят для выделения из их состава грубодисперсных примесей. Для задержания крупных загрязнителей и частично взвешенных веществ, сточные воды проходят через решетки и сита разного размера. Взвешенные вещества минерального происхождения очищаются на песколовках, основная масса более мелкой взвеси органического происхождения задерживается в отстойниках разной конструкции.

В задачу отстойников входит гигиеническая охрана полей орошения и удаление взвешенных и жировых веществ из сточной воды. Кроме того, отстойник является регулирующей емкостью, а в некоторых случаях и напорным резервуаром.

Согласно санитарным требованиям нашей республики поливные сточные воды должны быть обязательно обеззаражены. Для этой цели используют различные методы обеззараживания и проводят биологическую очистку сточных вод на специальных сооружениях (установках) или в биологических прудах. Биологические пруды применяются для очистки городских хозяйственно-бытовых сточных вод. Они бывают двух типов – проточные и контактные [5].

В средней полосе нашей страны биологические пруды, в летнее время при благоприятных условиях, могут принимать сточные воды на 1 га площади пруда от 5000 жителей. При среднем объеме сточных вод 200 л на одного человека и содержании БПК₅ 200 мг/л, это соответствует нагрузке 200 кг/га в сутки.

В системе орошения биологические пруды накапливают сточные воды вне вегетационного периода. Для экономии земельных участков пруды-накопители устраивают глубиной 3-4 метра и количество секции должно быть не менее 2-х.

Санитарно-защитные зоны между пруд-накопителями и жилой застройкой должны составлять не менее 200 метров, а между прудами и производственными объектами не менее 60 метров.

Одно из главных мест, среди природоохранных мероприятий по охране водных ресурсов от загрязнения сточными водами, принадлежит земельным полям орошения (ЗПО) (рис 1). В мировой практике почвенное обезвреживание сточных вод считается наиболее совершенным из всех разработанных способов очистки сточных вод [9-15].

Сточные воды, попадая в почву, постепенно превращаются в примеси, которые удаляются из почвы или усваиваются растениями и выносятся урожаем. В процессе удаления примесей сточных вод проявляются физическая адсорбция, химическая адсорбция, вымывание, испарение и биологическое разложение. Перемещение примесей сточных вод в почве происходит путем диффузии и массопереноса.

Скорость диффузии в почве зависит от пористости почвы, чем больше пористость, тем меньше скорость.

Массоперенос веществ в почве протекает с участием воды, а перемещение воды в почве обусловлено силой тяжести. В результате выпадения осадка или орошения сточными водами фильтруется через почву и вещества перемещаются с водой по профилю почвы. Вещества, которые легко вымываются водой, загрязняют грунтовые и поверхностные воды. Способность вымывания определяется характеристиками веществ и почвы. В почве с высоким содержанием органического материала, например торфа, органические примеси сточных вод задерживаются в верхнем слое почвы. Хорошо растворимые вещества в воде вещества не всегда вымываются легко, так как органическое вещество почвы и глины представляет собой катионообменники. Положительно заряженные ионы и катионы солей адсорбируются почвой более прочно и труднее вымываются. Отрицательно заряженные адсорбируются почвой хуже и вымываются легко. Например, азот в виде моно аммония прочно собирается почвой и труднее вымывается. Влияет также водородный показатель (рН) почвы, ее пористость и содержание глины. На движение веществ по профилю почвы влияет скорость движения воды через поры почвы. Если вещество адсорбируется плохо, то увеличение скорости потока способствует перемещению веществ в почве.

Кроме процесса адсорбции и вымывания отмечается испарение вещества из воды и почвы в атмосферу и может рассматриваться как процесс десорбции, скорость которого увеличивается с ростом температуры.

Химические превращения и разложение примесей содержащихся в сточных водах в почве происходит за счет реакции с водой (гидролиз) и разрушения этих веществ почвенными микроорганизмами. Реакция гидролиза зависит от природы вещества и водородного показателя (рН), влияние которого надо учитывать, так как рН может сильно изменяться. Природные пресные воды имеют рН=6,0-7,5, почвы рН=4,0-8,5 [2].

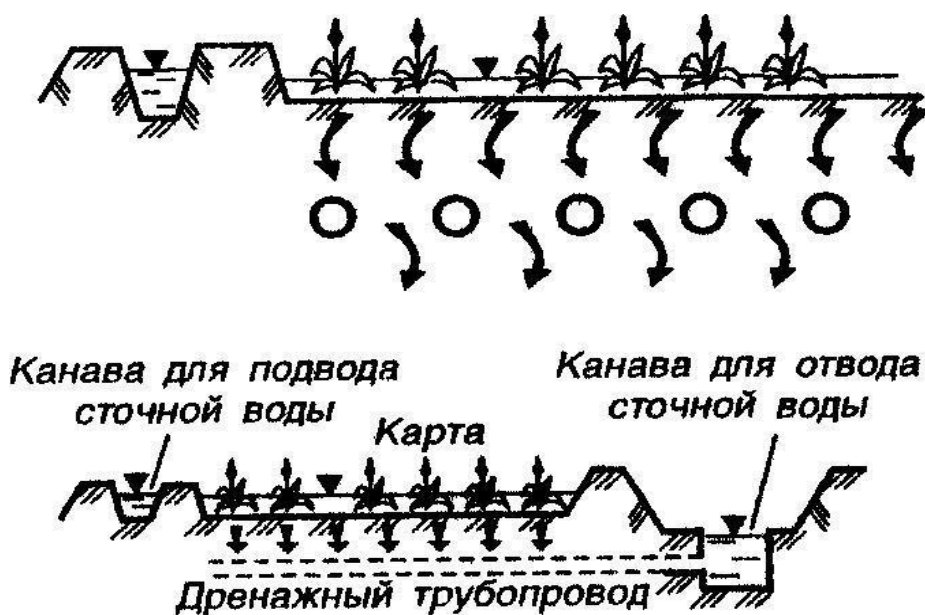


Рисунок 1 – Земледельческие поля орошения

Многообразие почвенных микроорганизмов и их способность разрушать различные вещества содержащихся в сточных водах, являются основными факторами для снижения уровня загрязнений в природе и поддержания круговорота углерода в биосфере.

Таким образом, являясь отходом водоснабжения и водоотведения городских и промышленных объектов, сточные воды оказывают существенное негативное влияние на водные экологические системы.

Учитывая многоаспектность понятия «утилизация» как деятельность природно-технической системы, можно учитывать смысловое значение в отношении сточных вод, как вторичных продуктов, полученных после использования водных ресурсов.

Выводы. Утилизация сточных вод – технологический процесс представляющий собой комплекс технологических и технико-природных объектов, включающие выполнение следующих природно-охранных операций: транспортировку, накопление и хранение сточных вод в отстойниках; обработка – механическая и биологическая очистка сточных вод от загрязнителей и взвешенных веществ; потребление сточных вод и продуктов его обработки в качестве сырья для производства продукции, выполнение технологических процессов, для создания локальной природно-технологической системы (ЛПТС) [16, 17].

Изучение и прогнозирование процессов утилизации сточных вод через ЛПТС будет базироваться на использовании экспериментальных и в теоретических методах исследований. Экспериментальные исследования будут проводиться в опытно-производственных условиях.

Создание экологически наиболее безопасных, безотходных технологий и систем для утилизации сточных вод требует разработки целого комплекса инженерно-технических, агротехнических и организационно-управленческих мероприятий, которые будут обеспечивать управление режимами почвообразовательного процесса на земледельческих полях орошения. Реализация этих мероприятий обязательно должно сопровождаться разработкой как теоретических так и методологических основ создания природно-производственного комплекса для экологически наиболее безопасной и безотходной утилизации, технологической очистки и регулирования химического состава сточных вод с

целью использования их в сельскохозяйственном и лесном хозяйстве для орошения кормовых культур и возделывания древесных насаждений.

Литература

- [1] О генеральном плане города Кызылорда Кызылординской области (включая основные положения) - ИПС "Әділет";
- [2] **Зубаиров, О.З.** Сточные воды и использование их в сельском хозяйстве. Алматы, 2011. – 280 с.;
- [3] **Шомантаев, А.А.** Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование сточных и коллекторно-дренажных вод низовьях реки Сырдарья. Кызылорда, 2001. – 254 с.;
- [4] **Додолина, В.Т.** Особенности химического состава сточных вод// Сельскохозяйственное использование сточных вод. Сборник научных трудов ВНИИГиМ. Москва, 1979. – Выпуск 6, с 1-26;
- [5] **Мамыров, В.И.** Использование промышленных сточных вод для орошения. Москва, Колос, 1988. – 72 с.;
- [6] **Панков, В.И.,** Прохоров А.Н. Оценка пригодности воды для орошения// Гидротехника и мелиорация, 1985. -№10, с 54-58;
- [7] **Жиенбай, Ы.С.,** Шомантаев А.А., Жунусов А.Т. Водоснабжение и утилизация сточных вод г. Кызылорда. Кызылорда, 2020. Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата, № 2(55). – с 78-84;
- [9] **Шомантаев, А.А.** Состав сточных вод г. Кызылорда и оценка пригодности их для орошения сельскохозяйственных культур// Сборник научных трудов. Водосберегающие технологии сельскохозяйственных культур. Волгоград, 2001. – с 60-63;
- [10] **Рябцев, А.Д.,** Зубаиров О.З. Эффективность почвенной доочистки сточных вод на полях орошения. Сборник «Валихановские чтения – 6», том 4, 2001. – с 24-28;
- [11] **Львович, А.И.** Практика проектирования сельскохозяйственных полей орошения. Москва, Россельхозиздат, 1968. – с 46;
- [12] **Гражис, Н.И.** Очистка и использование сточных вод на сельскохозяйственных полях орошения// Вестник сельскохозяйственной науки №9, 1977. – 82-86;
- [13] **Вильямс, Р.Р.** Поля орошения// Сочинения. Москва, 1941. – с 452;
- [14] **Мамыров, В.И.** Обезвреживание и использование сточных вод на светло-каштановых почвах// Использование сточных вод для орошения. Москва, Колос, 1978. – с 126-130;
- [14] **Новиков, В.М.,** Элик Э.Е. Использование сточных вод на полях. Москва, Россельхозиздат, 1986. – с 80;
- [15] **Радугин, П.А.** Возделывание сельскохозяйственных культур на сельскохозяйственных полях орошения. Москва, Колос, 1979. – с 144;
- [16] **Спиркин, А.Г.,** Юдин Э.Г. Методология// БСЭ. 3-е изд. Москва, 1974. – с 12;
- [17] **Мустафаев, Ж.С.,** Шегенбаев А.Т. Экологические, экономические и технологические аспекты утилизации городских сточных вод// Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве. Сборник научных трудов КазНИИВХ, Тараз, 2001. Том 38, выпуск №2. – с 45-52.

References:

- [1] О general'nom plane goroda Kyzylorda Kyzylordinskoy oblasti (vklyuchaya osnovnye polozheniya) - IPS "Әdilet";
- [2] **Zubairov, O.Z.** Stochnye vody i ispol'zovanie ih v sel'skom hozyajstve. Almaty, 2011. – 280s.;
- [3] **Shomantaev, A.A.** Gidrohimicheskij rezhim vodotokov i sel'skohozyajstvennoe ispol'zovanie stochnyh i kollektorno-drenaznyh vod nizov'yah reki Syrdar'i. Kyzylorda, 2001. – 254s.;
- [4] **Dodolina, V.T.** Osobennosti himicheskogo sostava stochnyh vod// Sel'skohozyajstvennoe ispol'zovanie stochnyh vod. Sbornik nauchnyh trudovVNIIGiM. Moskva, 1979. – Vypusk 6, s 1-26;
- [5] **Mamyrov, V.I.** Ispol'zovanie promyshlennyh stochnyh vod dlya orosheniya. Moskva, Kolos, 1988. – 72 s.;

- [6] **Pankov, V.I.**, Prohorov A.N. Ocenka prigodnosti vody dlya orosheniya// Gidrotehnika i melioraciya, 1985. -№10, s 54-58;
- [7] **ZHienbaj, Y.S.**, SHomantaev A.A., ZHunusov A.T. Vodосnabzhenie i utilizaciya stochnyh vod g. Kyzylorda. Kyzylorda, 2020. Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni KorkytAta, № 2(55). – s 78-84;
- [8] **SHomantaev, A.A.** Sostav stochnyh vod g. Kyzylorda i ocenka prigodnosti ih dlya orosheniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur// Sbornik nauchnyh trudov. Vodoberegayushchie tekhnologii sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Volgograd, 2001. – s 60-63;
- [9] **Ryabcev, A.D.**, Zubairov O.Z. Effektivnost' pochvennoj doochistki stochnyh vod na polyah orosheniya. Sbornik «Valihanovskie chteniya - 6», tom 4, 2001. – s 24-28;
- [10] **L'vovich, A.I.** Praktika proektirovaniya zemledel'cheskih polej orosheniya. Moskva, Rossel'hozizdat, 1968. -s46;
- [11] **Grazhis, N.I.** Ochistka i ispol'zovanie stochnyh vod na zemledel'cheskih polyah orosheniya// Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki №9, 1977. – 82-86;
- [12] **Vil'yams R.R.** Polyah orosheniya// Sochineniya. Moskva, 1941. – s 452;
- [13] **Mamyrov, V.I.** Obezvrezhivanie i ispol'zovanie stochnyh vod na svetlo-kashtanovyh pochvah// Ispol'zovanie stochnyh vod dlya orosheniya. Moskva, Kolos 1978. – s 126-130;
- [14] **Novikov, V.M.**, Elik E.E. Ispol'zovanie stochnyh vod na polyah. Moskva, Rossel'hozizdat, 1986. – s 80;
- [15] **Radugin, P.A.** Vozdelyvaniesel'skohozyajstvennyh kul'tur nazemledel'cheskih polej orosheniya. Moskva, Kolos 1979. – s 144;
- [16] **Spirkin, A.G.**, Yudin E.G. Metodologiya// BSE. 3-e izd. Moskva, 1974. – s 12;
- [17] **Mustafaev, ZH.S.**, SHegebaev A.T. Ekologicheskie, ekonomicheskie i tekhnologicheskie aspekty utilizacii gorodskih stochnyh vod// Nauchnye issledovaniya v melioracii i vodnom hozyajstve. SborniknauchnyhtrudovKazNPIVH, Taraz 2001. Tom 38, vypusk №2. – s 45-52.

ҚЫЗЫЛОРДА ҚАЛАСЫНЫҢ АҒЫНДЫ ЛАС СУЛАРЫМЕН АҒАШ ЕКПЕЛЕРІН ӨСІРУДЕ СУ ҚҰРАМЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ БАҒАЛАУ

Отарбаев Б.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Шомантаев А.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Шегенбаев А.Т., техника ғылымдарының кандидаты
Ермұратұлы Е.Е., магистрант

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан Республикасы

Аннотация. Қоршаған ортаға антропогендік жүктемелердің артуы оны қорғау міндеттерін бірінші орынға қойды, ал табиғи ресурстардың үлкен көлемін экономикалық айналымға тарту оларды ұтымды пайдалану қажеттілігін тудырды. Тұрғын үй-коммуналдық құрылыстар мен агроөнеркәсіптік секторларының қарқынды дамуы, сонымен қатар қалалар мен абаттандырылған елді мекендердің өсуі қоршаған табиғи ортаның ластануына қауіп төндіретін ағынды сулардың көп мөлшерінің пайда болуына әкелді.

Сырдария өзенінің бассейнінде күрделі жағдай қалыптасты. Соңғы жылдары Арал өңірінің қазақстандық бөлігіндегі су шаруашылығы жағдайының шиеленісуі халықты таза сумен қамтамасыз ету проблемасын одан әрі шиеленістіруде. Тоғандарда, қалалар мен елді мекендерге жақын сүзу алаңдарында, ашық су қоймаларына ішінара ағызу арқылы ағынды сулардың жиналуы оларды кәдеге жарату мәселесін шешпейді.

Экологиялық және ауылшаруашылық жағынан ең үлкен қызығушылық-көлемі үздіксіз өсіп келе жатқан қалалық ағынды сулар.

Қазір Қызылорда қаласының сарқынды суларын орналастыруда күрделі жағдай қалыптасуда. Қызылорда қаласының халық саны 01.01.2018 жылға-236,1 мың адамды құрады, ал 2025 жылдың есептік мерзімінде халық саны 310,0 мың адамға дейін өседі деп күтілуде. Инвесторлар есебінен қалада өңдеу – тамақ, құрылыс материалдары, химия және жеңіл өнеркәсіп салалары қарқынды дамуда.

Тірек сөздер: су ресурстары, ағынды лас сулар, су бұру, жарамдылықты бағалау, суару, суару алаңдары.

ASSESSMENT AND REQUIREMENTS FOR THE COMPOSITION OF WASTEWATER IN KYZYLORDA FOR CULTIVATION OF TREE PLANTATIONS

Otarbayev B.S., candidate of agricultural sciences
Shomantaev A.A., doctor of agricultural sciences, professor
Shegenbayev A., candidate of technical sciences
Ermuratuly E.E., graduate student

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The increasing anthropogenic pressures on the environment have brought to the fore the tasks of its protection, and the involvement of a large volume of natural resources in economic turnover has caused the need for their rational use. The rapid development of housing and communal construction, the development of the agro-industrial sector, the growth of cities and well-maintained settlements have led to the formation of huge amounts of wastewater, creating a threat of pollution to the environment.

A difficult situation has developed in the Syr Darya River basin. The aggravation of the water management situation in the region of the Kazakh part of the Aral Sea region, in recent years, has further exacerbated the problem of providing clean water to the population. The accumulation of wastewater in ponds, in filtration fields near cities and populated areas, with partial discharge into open reservoirs does not solve the problem of their disposal.

The most interesting from an ecological and agricultural point of view are urban wastewater, the volume of which is constantly growing.

A difficult situation is developing now in the disposal of wastewater in the city of Kyzylorda. Since the population of Kyzylorda as of 01.01.2018 amounted to 236.1 thousand people, and for the estimated period of 2025, the population is expected to grow to 310.0 thousand people. Manufacturing industries – food processing, construction materials, chemical and light industries - are actively developing in the city at the expense of investors.

Keywords: water resources, wastewater, water disposal, assessment of suitability, irrigation, irrigation fields.

**ҚАРАКӨЛ ҚОЗЫЛАРЫ ҚАНЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ
ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ**

Паржанов Ж.Ә., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
zhanibek_58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5625-5004>

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

Тастанбекова Г.Р., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
gulnara.tastanbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3532-5852>

Тлегенова К.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Guni_2005@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4026-7749>

Қыдырбаева А.Е., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
Elemesovna.1970@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1936-4176>

Шимелкова Р.Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
vika_rose83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2380-6456>

Шымкент университеті, Шымкент қ. Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мал тұқымын асылдандыруда, оның ішінде қаракөл қойларының өнімділік сапасын арттыру ұзақ уақытты қажет ететін және нақтылы бір экологиялық аймақ жағдайында, олардың экономикалық пайдалы қасиеттерін қалыптастыру мақсатында жүргізілетін күрделі процесс. Нақтырақ айтқанда, қаракөл қойының түсі, реңі және елтірілік типі ерекшеліктеріне байланысты олардың қан құрамында да айтарлықтай айырмашылық байқалу керек. Бұл айырмашылықтар қан құрамындағы морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштерінің қоршаған орта жағдайындағы өзгерістерге жауап реакциясымен сипатталады. Авторлардың зерттеулерінде, қаракөл қозыларының 4,5 айлық жасында қанының морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері туылған кезіндегі мен 12 айлық жасындағы қозыларға қарағанда айырмашылықтар бар екендігі, эритроциттердің санының көбеюімен қатар гемоглобин мөлшері артып, керісінше тромбоциттердің кемуі байқалады, сонымен қатар қозылардың түсі мен реңіне байланысты өзгеріп тұратындығы анықталған. Зерттеулерде лейкоциттердің мөлшері малдар ағзасының табиғи резистенттік деңгейін анықтайтындығын ескеретін болсақ, онда қаракөл қозыларында резистенттіліктің деңгейі ашық көктен бастап, қара түске дейін біртіндеп артатындығы анықталған. Зерттеу нәтижелері бойынша көрсетілген биохимиялық айырмашылықтарда жасалған талдау барысында қара түсті жакетті елтірілік типті қозылардың ағзасында көк түсті қозыларға қарағанда биохимиялық процестер салыстырмалы түрде қарқындырақ жүреді деп тұжырымдауға болады.

Тірек сөздер: қаракөл, реңі, эритроцит, тромбоцит, лейкоцит, гемоглобин.

Кіріспе. Қан – сұйық ұлпа ретінде мал ағзасында көптеген физиологиялық қызметтер атқарады. Қан ағзадағы ұлпа сұйықтығының тұрақтылығын сақтаумен қатар тыныс алу, қоректену, бөліп шығару, ағзадағы су тепе-теңдігін сақтау, жылу реттеу, тасымалдау, қорғаныс сияқты маңызды қызметтерін атқару және жалпы ағза құрылымдарының үйлесімді жұмыс істеп, өмір сүруін қамтамасыз етеді.

Қанның морфологиялық және биохимиялық құрамы негізінен малдың тұқымына және жынысына, түрі мен жасына байланысты болып келеді. Сонымен қатар, қан құрамы малды қоршаған ортаға және күтіп-бағуына байланысты өзгеріп отырады. Сондықтан мал ағзасындағы зат алмасу процестерін, физиологиялық жағдайы мен денсаулығын зерттеу

әдістерінің бірі – қан құрамын анықтау. Сонымен қатар, қанның құрамын салыстырмалы түрде тұрақты ұстау қабілетіне ие бола тұра, ағзада жүріп жатқан барлық өзгерістерді көрсететін барынша өзгергіш және қимылдағыш жүйелердің бірі болып саналады.

Ағзаның физиологиялық күйін бағалауда мүмкіндік беретін негізгі көрсеткіші ретінде қанның қалыптасқан элементтері өте маңызды рөл атқарады. Қанның негізгі бөлігін эритроциттер құрайды. Олар ағзадағы оттегі мен көмірқышқыл газын тасымалдауды жүзеге асырып отырады және газдардың берілуін гемоглобинге байланысы жүзеге асырылады [1-10].

Қанның морфологиялық құрамы қойлардың асыл тұқымдық және шаруашылық қажеттілігін бағалаудағы маңызды белгілерінің бірі болып табылады. Гематологиялық құрамның құндылығына әртүрлі факторлар әсер етеді: тұқымы, түрі, жынысы, жасы, азықтандыру және күтіп-бағу жағдайлары, жеке ерекшеліктері, физиологиялық жағдайы және т.б. [11, 12].

Қойлардың қанындағы эритроциттер мен гемоглобиндердің мөлшері олардың өнімділігіне, көбею қабілетіне байланысты, сондай-ақ сыртқы орта факторларының ағзаға әсерін есепке алуға бірқатар жұмыстар жүргізілген [13, 14].

Қанның құрамына тек жасы, жынысы және тұқымы ғана емес, сонымен қатар азықтандыру және күтіп-бағу, жыл мезгілдері, тіршілік ету ортасы әсер етеді. Қойда эритроциттер санының көбеюімен қатар гемоглобин мөлшері артып, эритроциттердің мөлшері өзгереді, атап айтқанда эритроциттер кішірейетіні, соның салдарынан олардың жалпы беті ұлғаюы анықталған [15, 16].

Жайылым жағдайындағы қойлардың қан құрамындағы гемоглобин мен эритроциттердің мөлшері төмен болатынын [17, 18], бордақылау жағдайында ұсталған қойлардың гемоглобин деңгейі төмен [19] болатынын анықтаған. Ыстық ауа райы жағдайында гемоглобин концентрациясының төмендеуін қорадан гөрі жайылым жағдайындағы қойларда жоғары болатынын және лейкоциттердің жекелеген фракцияларының, яғни нейтрофилдердің, лимфоциттердің, моноциттердің, эозинофилдер мен базофилдердің үлесіне әсер ететіндігі анықталған [20].

Әдеби деректерді қорыта келе, келешекте 4,5-айлық қаракөл қозыларының қан құрамындағы көрсеткіштердің ұлғаюына әсер ететін факторларды тереңдете зерттеу қажет деп санаймыз.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ғылыми-зерттеу жұмыстары Түркістан облысы Созақ ауданындағы көк түсті қаракөл қойын өсіруге мамандандырылған «Құмкент» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінде жүргізілді. Қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштерін I класты қара түсті (10 бас) және көк түсті ашық көк (болат, сүт), орташа көк (көгілдір, күміс, қорғасын), қара көк (қырау көк, маржан, қара көк) жакеттік елтірілік типті 80 бас ұрғашы қаракөл қозыларын туылғанда (3 күндік), 4,5 (енесінен ажыратқандағы кезеңі) және 12 айлығында қан сынамасы мойын венасынан алынды.

Зерттеу нысаны ретінде қара және көк түсті қаракөл қозылары алынды. Зерттеуге мынадай міндеттер қойылды: қозылар қанының морфологиялық көрсеткіштерін (эритроциттер, тромбоциттер, лейкоциттер) зерттеу; қаракөл қозылары қанының биохимиялық көрсеткіштерін (гемоглобин, сілтілі фосфатаза, қышқыл фосфатаза, аланин-АТ, аспарат-АТ, церулоплазмин, каталаза) зерттеу.

Қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштерін қара және көк түсті ашық көк (болат, сүт), орташа көк (көгілдір, күміс, қорғасын) және қара көк (қырау көк, маржан, қара көк) жакеттік елтірілік типті ұрғашы қаракөл қозыларын туылғанда (3 күндік), 4,5 (енесінен ажыратқандағы кезеңі) және 12 айлығында қан сынамасы мойын венасынан алынды. Морфологиялық және биохимиялық талдауды анықтау үшін қозылардан қан алу таңертең В.И.Волгиннің әдісі бойынша алынды. Тәжірибе топтарындағы қозылардың

жайылым оты мен ішкен суы бір жағдайда болды. Қанның гематологиялық көрсеткіштерін анықтау Abacus junior vet автоматты анализаторында (Diatron, Австрия) қан жасушалары Култер әдісі бойынша саналды. Гемоглобиннің мөлшері фотометриялық әдіспен анықталды. Қозылардың қан плазмасының биохимиялық көрсеткіштері Lavio 200 (Mindray Medical International, Қытай) автоматты анализаторында зерттелді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Зерттеу жұмыстарымызда түсі, реңі және жас-шамасындағы қаракөл қозылары қанының морфологиялық көрсеткіштері қызыл және ақ қан түйіршектерінің мөлшері бойынша анықталды.

Қара және көк түсті әртүрлі реңді жакеттік елтірілік типті қаракөл қозылары қанының морфологиялық көрсеткіштері 1-кестеде келтірілген.

1-ші кестеден көрініп тұрғандай, қызыл қан түйіршектерінің немесе эритроциттердің мөлшері бойынша, қара түсті жакеттік елтірілік типті қозыларында туылған кезінде - 11,52 млн/мм³ немесе көк түсті әртүрлі реңді жакеттік елтірілік типті қозыларға қарағанда жоғары болатыны анықталды, көк түсті, қара көк реңді жакеттік елтірілік типті қозыларында - 10,58 млн/мм³, көк түсті қорғасын реңді қозыларында - 10,89 млн/мм³, ал бұл көрсеткіш бойынша көк түсті болат реңді қозыларында ең төменгі (9,45 млн/мм³) дәрежеде болды немесе қара түсті жакеттік елтірілік типті қозыларына қарағанда 2,07 млн/мм³ немесе 21,9% аз болатындығы анықталды.

Эритроциттердің мөлшері 4,5 айлығында қара түсті жакеттік елтірілік типті қозыларында – 13,83 млн/мм³ құраса, көк түсті ашық көк реңді жакеттік елтірілік типті 10,88-11,43 млн/мм³, орта көк реңді жакеттік елтірілік типті 10,95-11,64 млн/мм³ және қара көк реңді жакеттік елтірілік типті қозыларында 11,73-12,28 млн/мм³ аралығында болды, ал 12 айлығында қара түсті жакеттік елтірілік типті қозыларында – 10,58 млн/мм³ құраған болса, көк түсті қара көк реңді жакеттік елтірілік типті – 10,40-10,94 млн/мм³ көк түсті ашық көк және орта реңді жакеттік елтірілік типті қозыларында - 10,29-10,59 млн/мм³ мөлшерінде болатындығы анықталды. 4,5 айлығындағы көк түсті әртүрлі реңді және қара түсті жакеттік елтірілік типті қаракөл қозыларды эритроцит мөлшері бойынша туылған кезіндегі мен 12 айлығындағы қозыларға қарағанда 1,01 млн/мм³ және 3,25 млн/мм³ немесе 9,06 және 30,7 % (P<0,05) көп мөлшерде болатыны анықталды.

Тромбоциттердің мөлшері қара түсті жакеттік елтірілік типті қозыларында туылған кезінде - 270,4 мың/мм³ құраса, көк түсті ашық көк реңді жакеттік елтірілік типті – 258,8-261,4 мың/мм³, орта көк реңді жакеттік елтірілік типті – 260,1-264,2 мың/мм³ және қара көк реңді жакеттік елтірілік типті қозыларында – 258,9-264,2 мың/мм³ аралығында болды. 4,5 айлығында қара түсті жакеттік елтірілік типті қозыларында – 236,0 мың/мм³ құраған болса, көк түсті қара көк реңді жакеттік елтірілік типті қозыларында - 234,0 мың/мм³, көк түсті қырау көк реңді қозыларында - 232,1 мың/мм³, ал бұл көрсеткіш бойынша көк түсті болат реңді қозыларында - 226,6 мың/мм³ мөлшерінде болатындығы анықталды.

Туылған кезіндегі көк түсті әртүрлі реңді жакеттік елтірілік типті қаракөл қозыларды тромбоциттердің мөлшері бойынша 4,5 мен 12 айлығындағы қозыларға қарағанда 31,28 және 14,69 мың/мм³ немесе 13,6 және 6,0% (P<0,05) көп мөлшерде болатыны анықталды. Қанның ақ түйіршектерінің немесе лейкоциттердің мөлшері бойынша, қара түсті жакеттік елтірілік типті қозыларында туылған кезінде – 5,78 мың/мм³, көк түсті маржан реңді жакеттік елтірілік типті - 5,75 мың/мм³, ал көк түсті қара көк реңді жакеттік елтірілік типті қозыларында - 5,53 мың/мм³ мөлшерінде болды.

Көк түсті жакеттік елтірілік типті қозылар арасында қызыл қан түйіршектерінің мөлшерін анықтау нәтижесінде көк түсті маржан көк реңді қозылардың көрсеткіштері (5,75 мың/мм³) ең жоғарғы мөлшерде болды және бұл көрсеткіш бойынша ең төмен мөлшері жакеттік елтірілік типті көк түсті сүт реңді қозыларында (5,18 мың/мм³) байқалды, ал жакеттік елтірілік типті көк түсті қорғасын реңді қозылары (5,45 мың/мм³) аралықта болғанын көруге болады.

1-кесте – Қара және көк түсті қаракөл қозылары қанының морфологиялық көрсеткіштері

Қан құрамының көрсеткіштері	Қара түсті	Көк түсті							
		рендері							
		ашық - көктер		орташа - көктер			қара - көктер		
		болат	сүт	көгілдір	күміс	қорғасын	қырау көк	маржан	қара көк
Туылған кезіндегі									
эритроциттер, млн/ мм ³	11,52±1,62	9,45±1,32	9,61±0,12	10,74±0,08	9,67±0,23	10,89±1,11	9,48±1,18	9,47±1,27	10,58±1,32
тромбоциттер, мың/мм ³	270,4±31,8	261,4±32,4	258,8±36,4	261,8±32,7	264,2±34,8	260,1±34,1	262,8±30,8	258,9±32,7	264,2±33,9
лейкоциттер, мың/ мм ³	5,78±0,84	5,32±0,64	5,18±0,52	5,42±0,41	5,29±0,53	5,45±0,64	5,53±0,58	5,75±0,74	5,61±0,62
оның ішінде, %:									
базофилдер	0,71±0,34	0,48±0,28	0,42±0,33	0,47±0,24	0,54±0,23	0,56±0,38	0,61±0,42	0,64±0,34	0,68±0,28
эозинофилдер	2,82±0,62	2,24±0,52	2,54±0,51	2,60±0,37	2,43±0,45	2,61±0,34	2,64±0,35	2,74±0,41	2,82±0,37
нейтрофилдер	59,04±1,95	60,27±1,25	61,38±1,38	59,23±2,41	61,28±2,84	59,67±2,54	59,26±2,04	60,67±1,98	59,20±1,57
лимфоциттер	29,92±2,31	29,44±2,37	27,86±1,95	29,16±2,45	27,27±2,19	28,82±2,38	28,89±2,13	27,75±2,04	29,16±2,30
моноциттер	7,01±0,84	6,84±0,64	6,94±0,82	7,12±0,57	7,23±0,67	7,32±0,69	7,38±0,59	7,44±0,62	7,52±0,67
4,5 айлығында									
эритроциттер, млн/ мм ³	13,83±1,54	10,88±1,28	11,43±1,38	10,95±1,56	11,37±1,45	11,64±0,97	11,94±1,12	11,73±1,14	12,28±1,01
тромбоциттер, мың/мм ³	236,0±30,3	226,6±28,9	228,1±33,5	229,8±30,7	230,2±33,4	229,6±36,7	232,1±32,4	231,5±28,4	234,0±26,8
лейкоциттер, мың/ мм ³	6,21±0,72	5,56±0,52	5,69±0,65	5,76±0,32	5,63±0,45	5,88±0,38	5,76±0,47	5,98±0,56	5,87±0,38
оның ішінде, %:									
базофилдер	1,02±0,19	0,94±0,25	0,95±0,28	0,95±0,11	0,98±0,21	0,96±0,08	0,92±0,18	0,96±0,31	0,95±0,18
эозинофилдер	2,57±0,53	2,38±0,47	2,31±0,52	2,47±0,44	2,44±0,42	2,43±0,28	2,54±0,38	2,61±0,41	2,51±0,29
нейтрофилдер	60,58±2,34	59,48±2,22	59,84±1,85	60,23±2,61	58,04±2,10	59,20±2,47	60,91±1,57	61,85±2,37	60,84±2,13
лимфоциттер	28,99±1,74	29,12±2,74	28,83±2,61	28,67±1,57	30,85±1,69	29,67±1,27	27,85±1,57	26,83±2,01	28,34±1,52
моноциттер	6,18±0,51	6,94±0,57	6,91±0,64	6,88±0,44	7,02±0,52	7,10±0,39	6,84±0,42	6,82±0,38	6,79±0,56
12 айлығында									
эритроциттер, млн/ мм ³	10,58±1,25	10,52±1,66	10,56±0,54	10,35±0,98	10,59±0,87	10,29±1,24	10,40±1,42	10,52±1,41	10,94±1,18

тромбоциттер, мың/мм ³	265,4±21,7	245,8±29,4	248,5±30,5	233,8±30,4	254,2±30,8	240,6±31,6	253,8±33,5	242,7±29,7	255,2±30,1
лейкоциттер, мың/ мм ³	6,33±0,56	5,51±0,68	5,10±0,58	5,48±0,49	5,45±0,64	5,64±0,88	5,89±0,62	5,85±0,65	5,62±0,45
оның ішінде, %:									
базофилдер	0,94±0,84	0,88±0,32	0,82±0,48	0,87±0,28	0,74±0,27	0,76±0,47	0,82±0,34	0,85±0,26	0,88±0,21
эозинофилдер	2,56±0,64	2,24±0,68	2,54±0,47	2,60±0,68	2,43±0,71	2,61±0,48	2,64±0,42	2,74±0,57	2,82±0,52
нейтрофилдер	60,22±1,41	59,72±2,61	58,46±2,52	59,32±1,62	59,83±1,98	59,96±2,98	60,84±2,74	59,48±1,56	60,58±1,77
лимфоциттер	28,91±2,14	29,24±2,41	29,64±1,96	29,03±2,34	28,22±2,19	27,87±2,37	27,24±1,95	28,72±2,13	27,89±2,44
моноциттер	6,27±0,72	6,92±0,71	7,90±0,83	7,42±0,90	7,88±0,62	7,67±0,75	7,87±0,81	7,59±0,71	7,14±0,83

Сәйкесінше, көк түстің реңдері бойынша ерекшеленетін қозыларда қандарының тыныс алу қызметтері әртүрлі болды. Бұл қызметтің қарқындылығы қара көк реңді қозыларда ерекшеленді, ал баяулығы бойынша ашық көк реңді қозыларында көрініс береді.

Қанның ақ түйіршектерінің немесе лейкоциттердің мөлшері бойынша, 4,5 айлығында қара түсті жакетті елтірілік типті қозыларында ($6,21 \text{ мың}/\text{мм}^3$) ең жоғары болғанын, одан кейін көк түсті қара көк реңді жакетті елтірілік типті ($5,76\text{-}5,98 \text{ мың}/\text{мм}^3$), соңында ашық көктер реңді жакетті елтірілік типті қозылар ($5,56\text{-}5,69 \text{ мың}/\text{мм}^3$), ал 12 айлығында сәйкесінше $6,33 \text{ мың}/\text{мм}^3$; $5,62\text{-}5,89$ және $5,10\text{-}5,51 \text{ мың}/\text{мм}^3$ аралығында болатыны анықталды. Егер лейкоциттердің мөлшері малдар ағзасының табиғи резистенттілік деңгейін анықтайтындығын ескеретін болсақ, онда қаракөл қозыларында резистенттіліктің деңгейі ашық көктен бастап, қара түске дейін біртіндеп артады деп тұжырымдауға болады. Қара түсті жакетті елтірілік типті қозылар резистентті түрлерге жатады. Бұнда байқалатын ақ қандағы нейтрофилдердің, лимфоциттердің және моноциттердің жоғары үлес салмағының жоғары екендігін көруге болады. Бұл ақ қанның пішінді элементтерінің қысқаруы көк түсті күміс реңді жакетті елтірілік типті қозыларда және сонан кейін көгілдір және қырау көк реңді жакетті елтірілік типті қозыларда, ал болат және сүт реңді жакетті елтірілік типті қозылар резистенттілігі төмен болатындығы анықталды. Көк реңділерінде ақ қанның айырмашылығы мен түзілісі бойынша қара көк қозылар алда, одан кейін орташа көк, соңында ашық көк қозыларда болатыны анықталды.

Безофилдер және эозинофилдердің ең жоғарғы мөлшері қара және көк түсті қара көк реңдіде, ал ең төменгі көк түсті ашық көк реңді қозыларында болатыны анықталды. Көк түсті орташа көк реңді қозылар аралық орында болды.

Қызыл және ақ қанның маусымдық өзгеруі, қан құрамындағы эритроциттер, лейкоциттер мен тромбоциттердің мөлшері 4,5 айлығына қарағанда 12 айлығындағы қаракөл қозылары елеулі деңгейде жоғары болатыны анықталды. Бұл құбылыстың көптеген себептерінің бірі, 12 айлығына яғни қыс айында қозылардың ағзасына дәрумендердің, ферменттердің, микроэлементтердің жетіспеушілігін, қондылығының кенеттен төмендеуі мен имунитеттерінің жоғалуын жатқызуға болады. Биохимиялық көрсеткіштердің ішінде гемоглабинді, сілтілік фосфатазаны, қышқыл фосфатазаны, аланинамино трансферазаны (аланин-АТ) аспартаминотрансферазаны (аспартат – АТ), церуллопламинаны және каталазаны анықтаудың маңызы өте зор. Қара және көк түсті әртүрлі реңді жакеттік елтірілік типті қаракөл қозылары қанының биохимиялық көрсеткіштері 2-кестеде келтірілген. 2-ші кестеден көрініп тұрғандай, қозылар қанындағы гемоглобиннің мөлшері олардың түсі мен реңіне байланысты айтарлықтай деңгейде ауытқып отыратыны анықталды. Гемоглобиннің ең көп мөлшері қара түсті жакетті елтірілік типті қозыларда ($103,7 \text{ г}/\text{л}$) байқалады, бұл көрсеткіш бойынша олардан кейін көк түсті маржан реңді жакетті елтірілік типті ($98,8 \text{ г}/\text{л}$), ең төменгі көк түсті болат реңді қозыларда ($82,5 \text{ г}/\text{л}$) болатыны анықталды. Гемоглобиннің ең мол мөлшері көк түсті қозылардың ішінен қара көк реңді ($93,6\text{-}98,8 \text{ г}/\text{л}$), одан кейін орташа көк реңді қозыларында ($90,3\text{-}92,3 \text{ г}/\text{л}$) болса, ал соңғы қатарда ашық көк қозыларында ($82,5\text{-}85,5 \text{ г}/\text{л}$) болатыны байқалады. 4,5 айлығында гемоглобиннің мөлшері 12 айлығына қарағанда көк түсті қорғасын реңді жакетті елтірілік типті қозыларда ($22,4\%$) елеулі деңгейде артқанын көруге болады. Олардан кейін көк түсті маржан реңді жакетті елтірілік типті ($21,6\%$), соңынан қара түсті жакетті елтірілік типті қозыларда ($4,3\%$) байқалды. Қара түсті жакетті елтірілік қозыларын ($44,2$) сілтілік фосфатазаның белсенділігі бойынша көк түсті қозыларына қарағанда $14,2\text{-}27,4\%$ жоғары болатыны анықталды. Көк түсті қара көк реңді жакетті елтірілік типті ($38,7$), одан кейін маржан реңді жакетті елтірілік типті ($37,2$), ең соңында көк түсті көгілдір реңді жакетті елтірілік типті қозылары ($34,7$) болды. Сонымен қатар, сілтілік фосфатазаның белсенділігі 4,5 айлығында көк түсті қара көк реңді қозыларда ($84,6$) бәрінен жоғары болатыны дәлелденді.

2-кесте – Қара және көк түсті жакетті елтірілік типті қаракөл қозылары қанының биохимиялық көрсеткіштері

Қан құрамының көрсеткіштері	Қара түсті	Көк түсті							
		реңдері							
		ашық - көктер		орташа - көктер			қара - көктер		
		болат	сүт	көгілдір	күміс	қорғасын	қырау көк	маржан	қара көк
Туылған кезіндегі									
гемоглобин, г/л	103,7±3,8	82,5±5,48	85,5±5,68	90,3±5,26	92,3±4,85	91,7±5,13	93,6±3,69	98,8±4,25	96,8±4,10
сілтілі фосфатаза	44,2±4,98	35,2±3,41	35,7±3,28	34,7±4,58	36,7±5,62	35,9±6,21	36,7±5,74	37,2±5,28	38,7±6,23
қышқыл фосфатаза	11,6±2,42	8,5±1,58	8,4±2,14	10,4±1,98	10,4±2,12	10,0±1,91	10,1±1,98	9,4±2,28	9,8±2,08
аланин-АТ, мкмоль/л	0,22±0,08	0,19±0,10	0,20±0,09	0,20±0,11	0,20±0,08	0,21±0,11	0,18±0,08	0,21±0,04	0,19±0,08
аспарат-АТ, мкмоль/г	0,29±0,09	0,25±0,12	0,24±0,13	0,24±0,10	0,22±0,09	0,22±0,07	0,25±0,14	0,27±0,11	0,24±0,11
церулоплазмин, мг%	17,9±1,18	14,2±1,15	14,5±1,12	15,6±1,19	14,7±2,08	15,1±1,98	15,6±1,50	16,5±1,45	16,6±1,52
каталаза, мм	0,86±0,09	0,74±0,19	0,72±0,29	0,76±0,54	0,82±1,20	0,80±0,95	0,74±0,52	0,81±0,27	0,85±0,42
4,5 айлығында									
гемоглобин, г/л	120,4±3,5	106,2±4,05	104,2±4,57	108,8±4,27	110,2±4,59	112,8±5,21	115,6±4,95	118,1±3,95	118,8±4,50
сілтілі фосфатаза	86,6±6,47	87,3±5,24	83,8±3,87	80,6±5,28	81,8±5,27	82,6±5,65	83,3±5,78	83,6±6,28	84,6±6,54
қышқыл фосфатаза	12,0±2,34	9,2±1,69	9,4±1,84	10,7±2,10	10,9±2,18	11,2±1,94	11,5±1,88	11,7±2,17	11,7±2,28
аланин-АТ, мкмоль/л	0,32±0,11	0,20±0,09	0,24±0,12	0,27±0,07	0,29±0,08	0,29±0,12	0,29±0,11	0,27±0,08	0,29±0,10
аспарат-АТ, мкмоль/г	0,51±0,24	0,48±0,19	0,47±0,18	0,49±0,18	0,45±0,20	0,47±0,24	0,44±0,17	0,49±0,18	0,46±0,15
церулоплазмин, мг%	41,3±1,24	40,1±1,36	39,7±1,21	40,6±1,34	40,0±1,22	40,1±1,08	39,8±2,01	42,3±1,98	41,9±1,63
каталаза, мм	0,88±0,51	0,67±0,27	0,66±1,24	0,69±1,01	0,74±0,95	0,72±0,86	0,75±0,47	0,79±1,20	0,76±1,27
12 айлығында									
гемоглобин, г/л	115,4±3,2	95,6±5,12	94,9±5,27	98,5±4,68	90,8±4,13	92,1±4,63	95,2±5,05	97,1±4,56	98,3±5,41
сілтілі фосфатаза	75,5±4,57	72,9±4,27	71,8±3,12	70,0±4,52	70,1±4,16	71,6±4,66	72,9±4,61	73,8±5,01	75,6±5,02
қышқыл фосфатаза	12,8±2,41	10,4±2,04	10,6±1,95	10,1±1,71	10,6±1,85	11,0±2,87	11,1±2,46	11,0±2,20	11,2±2,34
аланин-АТ, мкмоль/л	0,30±0,19	0,22±0,08	0,28±0,12	0,29±0,14	0,26±0,17	0,25±0,09	0,28±0,10	0,25±0,12	0,28±0,14
аспарат-АТ, мкмоль/г	0,45±0,12	0,40±0,10	0,42±0,09	0,44±0,12	0,45±0,11	0,42±0,14	0,46±0,18	0,48±0,09	0,44±0,10
церулоплазмин, мг%	39,3±1,38	37,4±1,37	36,6±1,24	38,6±1,95	37,8±2,12	37,9±1,57	38,2±1,68	39,3±1,54	38,8±1,87
каталаза, мм	0,82±0,69	0,71±0,54	0,71±0,24	0,70±0,31	0,76±0,27	0,74±0,61	0,74±0,52	0,79±0,34	0,80±0,53

Одан кейін орташа көк (86,6), соңында ашық көк реңді қозылар (67,2) болды. Қышқыл фосфатазаның белсенділігі жөнінен қара түсті жакетті елтірілік типті қозыларда бәрінен жоғары болды. Одан кейінгі кезекте маржан және қара көк реңді жакетті елтірілік типті, соңында көк түсті болат реңді жакетті елтірілік типті қозылар болды. Туылған кезі мен 4,5 айлығында қышқылды фосфатазаның белсенділігі қара түсті қозыларда жоғары болатыны, одан кейінгі кезекте қара көк реңді қозылар, бұл көрсеткіш бойынша соңында ашық көк қозылар, әсіресе көк түсті болат реңді жакетті елтірілік типті қозыларда болатыны анықталды.

Туылған кезі мен 4,5 айлығында аланин-АТ мөлшері қара түсті жакетті елтірілік типті қозылары көк түсті қозыларына қарағанда жоғары болатыны анықталды. Қара түсті жакетті елтірілік типтерінде 0,22-0,32 мкмоль/л аралығында болса, көк түсті қозыларына 0,18-0,29 мкмоль/л аралығында болды. Аланин-АТ мөлшері көк түсті жакетті елтірілік типті қозылардың ішінде қара көк түсті қозыларда (0,18-0,29 мкмоль/л) жоғары деңгейде болса, ал ашық көк реңді жакетті елтірілік типті қозыларда (0,19-0,24 мкмоль/л) ең төменге көрсеткіш болатыны анықталды.

Аспартат-АТ мөлшері туылған кезінде және 4,5 айлығында көк түсті жакетті елтірілік типті қозылар арасында айтарлықтай айырмашылық болды. Аспартат-АТ мөлшері көк түсті қозылардың арасында маржан реңді жакетті елтірілік типті (0,27-0,49 мкмоль/г) қозыларда бәрінен жоғары болды, бұл көрсеткіш бойынша ашық және орташа реңді қозыларына қарағанда 11,4-22,7% ($P < 0,05$) жоғары болатыны анықталды.

Қозылардың 4,5 айлығында церулоплазминнің мөлшері көк түсті маржан реңді жакетті елтірілік типті - 42,3 мг/%, көк түсті қара көк реңді жакетті елтірілік типті - 41,9 мг/%, ал көк түсті сүт және қырау көк реңді жакетті елтірілік типті қозыларында – 39,7-39,8 мг/% көлемінде болатыны анықталды. Церулоплазминнің мөлшері қара түсті жакетті елтірілік типті қозыларында - 42,3 мг/%, көк түсті маржан және қара көк реңді жакетті елтірілік типті қозыларына қарағанда жоғары болатыны анықталды. Қара түсті жакетті елтірілік типті қозылардың каталазаның белсенділігі туылған кезі мен 4,5 айлығында көк түсті ашық көк, орташа және қара көк реңді жакетті елтірілік типті қозыларынан жоғары болатыны анықталды. Қара түсті қозылар қанының каталазаның белсенділігі туылған кезінде 0,86 мм 4,5-12 айлығында 0,88 мм-ден 0,82 мм –ге дейін 7,32% төмендеген.

Егер көк түсті қозыларды енесінен каталазаның белсенділігі туылаған кезінде орташа мөлшері 0,78 мм (100,0%) болса, қозылардың 4,5 айлығында 0,72 мм құрап, біршама (8,33%), қозылардың 12 айлығында бұл көрсеткіштің орташа мөлшері 0,74 мм шамасында болып, 5,40% төмендейтінін көруге болады. Көрсетілген биохимиялық айырмашылықтарда жасалған талдау барысында қара түсті жакетті елтірілік типті қозылардың ағзасында көк түсті қозыларға қарағанда биохимиялық процестер салыстырмалы түрде қарқындырақ жүреді деп тұжырымдауға болады.

Қорытынды. Қозылардың 4,5 айлық жасында қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері туылған кезіндегі мен 12 айлық жасындағы қозыларға қарағанда айырмашылықтар бар екендігі, эритроциттердің санының көбеюімен қатар гемоглобин мөлшері артып, керісінше тромбоциттердің кемуі байқалады, сонымен қатар қозылардың түсі мен реңіне байланысты өзгеріп тұратындығы анықталды.

Әдебиеттер:

[1] **Затеев, Д.В.** Гематологические показатели крови и естественная резистентность баранчиков кавказской породы разных климатических зон / Овцы, козы, шерстяное дело., - 2017. - №2. – С. 43 – 45.

[2] **Молчанов, А.В.** Морфологические и биохимические показатели крови баранчиков эдильбаевской породы разного типа рождения / Овцы, козы, шерстяное дело., - 2018. - №2. – С. 44-45.

- [3] **Молчанов, А.В.** Гематологические показатели и биохимический статус крови баранчиков эдильбаевской породы с разной величины курдюка / Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - №2. – С. 39 – 40.
- [4] **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 // *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci* 14, 343 – 345 <http://dois.fnac.center/0372-3054/1.13.2020/009>
- [5] **Погодаев, В.А., Сергеева Н.В., Алучиев Б.К., Марченко В.В.** Морфологические показатели крови помесного молодняка овец калмыцкой породы и помесей F1 калмыцкая курдючная х допер / Овцы, козы, шерстяное дело., - 2018. - №3. – С. 55 – 57.
- [6] **Gupta, A.R., Putra R.C., Sani M., Swarup D.,** (2007) Haematology and serum biochemistry of Chital (*Axis axis*) and barking deer (*Muntiacus muntijax*) reared in semi-captivity // *Vet. Res. Comm.* 31, 2007, 801–808. <https://doi.org/10.1007/s11259-006-0095-8>
- [7] **Polizopoulou, Z.S.,** (2010) Haematological tests in sheep health management // *Small Rum. Res.* 92, 88–91. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres., 2010.04.015>
- [8] **Муратова, В.В.** Морфологический состав крови и показатели иммунитета баранчиков эдильбаевской породы в зависимости от живой массы / Научно-практические основы развития пустынно-пастбищного животноводства и предотвращения опустынивания // *Материалы междунаучно-практической конференции.* – Самарканд, 2019. – С. 126 – 128 Ажиметов Н.Н. Состав крови у тонкорунных овец шерстно-мясного направления / *Научный журнал Высшая школа Казахстана.* – 2015. - №3. – С. 15-20
- [9] **Досымбеков, Т.Д.** Клинические показатели и гематологический состав крови животных в условиях Южного Прибалхашья / *Научный журнал Поиск.* – Алматы, 2016. -№3. – С. 21 – 30
- [10] **Жумашев, Ж.Ж.** Связь морфологических показателей крови овец с энергией роста молодняка овец различного происхождения / *Сб. науч. Тр. КазНАУ.* – Алматы, 1999. - Т.1. – С. 49 – 52
- [11] **Мусаханов, А.Т.** Изменчивость морфологических показателей крови у мясошерстных овец / *Научный журнал Поиск.* – Алматы, 2015. -№2. – С. 37 – 41
- [12] **Сейткалиев, К.С.** Некоторые морфологические показатели крови и их связь с продуктивностью овец разных пород / *Вестник с.-х. Науки Казахстана.* – Алматы, 2001. - №5. – С. 15 – 18
- [13] **Козин, А.Н.** Гематологические показатели и биохимический статус крови баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти / Овцы, козы, шерстяное дело., – 2015. -№3. – С. 33 – 35
- [14] **Jackson, P.G.G., Cockcroft P.D.,** (2002) *Clinical Examination of Farm Animals* // Blackwell science Ltd.; Ames, IN, USA, 302.
- [15] **Gallo, S.S.M., Ederli N.B., Oliveira F.C.R.,** (2017) Hematological and morphometric differences of blood cells from rheas, *Rhea americana* (Struthioniformes: Rheidae) on two conservation farms // *Braz. J. Biol.* 227–233. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.07915>
- [16] **Habibu, B.M.U., Kawu T., Aluwong M.H.J.,** (2017) Influence of seasonal changes on physiological variables, haematology and serum thyroid hormones profile in male Red Sokoto and Sahel goats // *J. Appl. Anim. Res.*, 45 (1), 508 – 516 <http://dx.doi.org/10.1080/09712119.2016.1220384>
- [17] **Banerjee, D., Upadhyay R.C., Chaudhary U.B., Kumar R., Singh S., Das A.T.K., De S.,** (2015) Seasonal variations in physio-biochemical profiles of Indian goats in the paradigm of hot and cold climate // *Biol. Rhythm. Res.*, 46 (2), 221 - 236 <http://dx.doi.org/10.1080/09291016.2014.984999>
- [18] **Singh, K.M., Singh S., Ganguly I., Ganguly A., Nachiappan R.K., Chopra A., Narula H.K.,** (2016) Evaluation of Indian sheep breeds of arid zone under heat stress condition // *Small Rumin. Res.*, 141, 13-117 <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres., 2016.07.008>
- [19] **Kochewad, S.A., Raghunandan T., Rao K., Reddy K.K., Kumari N.N., Ramana D.B.V., Balamurugan T.C., Kankarne Y., Kumar S., Meena L.R.,** (2017) Effect of different farming systems on physiological response, blood parameters and endocrinological profiles in Deccani sheep // *Indian J. Anim. Sci.*, 87 (7), 856 – 858 <http://dx.doi.org/10.56093/ijans.v88i12.85796>

References:

- [1] **Zatev, D.V.** Gematologicheskie pokazateli krovi estestvennaya rezistentnost baranchikov kavkazskoi porody raznih klimaticheskikh zon / *Овцы, козы, шерстяное дело.*, – 2017. -№2. – С. 43 – 45.

- [2] **Molchanov, A.V.** Morfologicheskiye i biokhimicheskiye pokazateli krovi baranchikov edil'bayevskoy porody raznogo tipa rozhdeniya / Ovzy, kozy, sherstianoe delo., – 2018. -№2. – S. 44 – 45.
- [3] **Molchanov, A.V.** Gematologicheskiye pokazateli i biokhimicheskiye status krovi baranchikov edil'bayevskoy porody s raznoy velichiny kurdyuka / Ovzy, kozy, sherstianoe delo., – 2017. -№2. – S. 39 – 40.
- [4] **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 // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 14, 343 – 345 <http://dois.fnac.center/0372-3054/1.13.2020/009>
- [5] **Pogodaev, V.A.,** Serqeeva N.V., Aluchiev B.K., Marchenko V.V. Morfolgicheskiye pokazateli krovi pomesnogo molodnyaka ovets kalmytskoy porody i pomesey F1 kalmytskaya kurdyuchnaya kh doper / Ovzy, kozy, sherstianoe delo. – 2018. - №3. – S. 55 – 57.
- [6] **Gupta, A.R.,** Putra R.C., Sani M., Swarup D. (2007) Haematology and serum biochemistry of Chital (*Axis axis*) and barking deer (*Muntiacus muntijax*) reared in semi-captivity // Vet. Res. Comm.31, 2007, 801–808. <https://doi.org/10.1007/s11259-006-0095-8>
- [7] **Polizopoulou, Z.S.,** (2010) Haematological tests in sheep health management // Small Rum. Res.92, 88–91. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres., 2010.04.015>
- [8] **Muratova, V.V.** Morfologicheskiy sostav krovi i pokazateli immuniteta baranchikov edil'bayevskoy porody v zavisimosti ot zhivoy massy / Naouchno-practicheskie osnovy razvitiya poustynno-pastbishnogo jivotnovodstva i predotvrashenie opoustynivania // Materialy mezhd.nauchno-practicheskoi konferencii. – Samarkand, 2019. – S.126-128.
- [9] **Azhimetov, N.N.** Sostav krovi u tonkorunnykh ovets sherstno-myasnogo napravleniya / Nauchnyi journal Visshaia shkola Kazakhstana., – 2015. -№3. – C. 15 – 20
- [10] **Dosymbekov, T.D.** Klinicheskiye pokazateli i gematologicheskiy sostav krovi zhivotnykh v usloviyakh Yuzhnogo Pribalkhash'ya / Nauchnyi journal Poisk. – Almaty, 2016. -№3. – S. 21-30
- [11] **Zhumashev, Zh. Zh.** Svyaz' morfologicheskikh pokazateley krovi ovets s energiyey rosta molodnyaka oves razlichnogo proiskhozhdeniya / Sb.naouch.Tr.KazNau. – Almaty, 1999. – T.1. – S. 49-52.
- [12] **Musakhanov, A.T.** Izmenchivost' morfologicheskikh pokazateley krovi u myasosherstnykh ovets / Nauchnyi journal Poisk. – Almaty, 2015. -№2. – C. 37 – 41
- [13] **Seitkaliev, K.S.** Nekotoryye morfologicheskiye pokazateli krovi i ikh svyaz' s produktivnost'yu ovets raznykh porod / Vestnik s.-h. nauki Kazakhstana. – Almaty, 2001. -№5. – C. 15 - 18
- [14] **Kozin, A.N.** Gematologicheskiye pokazateli i biokhimicheskiy status krovi baranchikov volgogradskoy porody s raznoy toninoy shersti / Ovzy, kozy, sherstianoe delo. – 2015. -№3. – C. 33 – 35
- [15] **Jackson, P.G.G.,** Cockcroft P.D. (2020) Clinical Examination of Farm Animals // Blackwell science Ltd.; Ames, IN, USA, 302.
- [16] **Gallo, S.S.M.,** Ederli N.B., Oliveira F.C.R., (2017) Hematological and morphometric differences of blood cells from rheas, *Rhea americana* (Struthioniformes: Rheidae) on two conservation farms // Braz. J. Biol, 227–233. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.07915>
- [17] **Habibu, B.M.U.,** Kawu T., Aluwong M.H.J., (2017) Influence of seasonal changes on physiological variables, haematology and serum thyroid hormones profile in male Red Sokoto and Sahel goats // J. Appl. Anim. Res., 45 (1), 508 – 516 <http://dx.doi.org/10.1080/09712119.2016.1220384>
- [18] **Banerjee, D.,** Upadhyay R.C., Chaudhary U.B., Kumar R., Singh S., Das A.T.K., De S., (2015) Seasonal variations in physio-biochemical profiles of Indian goats in the paradigm of hot and cold climate // Biol. Rhythm. Res., 46 (2), 221 – 236 <http://dx.doi.org/10.1080/09291016.2014.984999>
- [19] **Singh, K.M.,** Singh S., Ganguly I., Ganguly A., Nachiappan R.K., Chopra A., Narula H.K., (2016) Evaluation of Indian sheep breeds of arid zone under heat stress condition // Small Rumin. Res., 141, 13 – 117 <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.07.008>
- [20] **Kochewad, S.A.,** Raghunandan T., Rao K., Reddy K.K., Kumari N.N., Ramana D.B.V., Balamurugan T.C., Kankarne Y., Kumar S., Meena L.R., (2017) Effect of different farming systems on physiological response, blood parameters and endocrinological profiles in Deccani sheep // Indian J. Anim. Sci., 87 (7), 856 - 858 <http://dx.doi.org/10.56093/ijans.v88i12.85796>

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КАРАКУЛЬСКИХ ЯГНЯТ

Паржанов Ж.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ажиметов Н.Н., доктор сельскохозяйственных наук
Тастанбекова Г.Р., кандидат сельскохозяйственных наук
Тлегенова К.Б., кандидат сельскохозяйственных наук
Кыдырбаева А.Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Шимелькова Р.Ж., кандидат сельскохозяйственных наук

Шымкентский университет, г. Шымкент, Республика Казахстан

Аннотация. Повышение продуктивности пород скота, в том числе каракульских овец, является трудоемким и сложным процессом, проводимым в условиях одной конкретной экологической зоны с целью формирования их экономически полезных свойств. В частности, из-за особенностей окраски, расцветки и смушкового типа каракульских овец следует также заметить существенную разницу в их составе крови. Эти различия характеризуются реакцией морфологических и биохимических показателей в крови на изменения условий окружающей среды. В исследованиях авторов установлено, что морфологические и биохимические показатели крови каракульских ягнят в 4,5-месячном возрасте отличаются от показателей ягнят при рождении и в 12-месячном возрасте, наряду с увеличением количества эритроцитов увеличивается количество гемоглобина и, наоборот, наблюдается снижение тромбоцитов, а также изменяется окраска и расцветка ягнят. Если учесть в исследованиях, что количество лейкоцитов определяет уровень естественной резистентности организма животных, то авторами установлено, что у каракульских ягнят уровень резистентности постепенно увеличивается от светло-голубого до черного. В ходе анализа, проведенного по результатам исследования на указанных биохимических различиях, можно сделать вывод, что в организме ягнят черного жакетного типа биохимические процессы протекают относительно интенсивнее, чем у ягнят голубой расцветки.

Ключевые слова: каракуль, тонус, эритроцит, тромбоцит, лейкоцит, гемоглобин

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF KARAKUL SHEEP

Parzhanov Zh.A., doctor of agricultural sciences, professor
Azhimetov N.N., doctor of agricultural sciences
Tastanbekova G.R., candidate of agricultural sciences
Tlegenova K.B., candidate of agricultural sciences
Kydyrbaeva A.E., candidate of agricultural sciences, assistant professor
Shimelkova R.Zh., candidate of agricultural sciences

Shymkent University, Shymkent city, Republic of Kazakhstan,

Annotation. Increasing the productivity of livestock breeds, including Karakul sheep, is a labor-intensive and complex process carried out in the conditions of one specific ecological zone in order to form their economically useful properties. In particular, due to the peculiarities of the coloring, coloring and smush type of Karakul sheep, a significant difference in their blood composition should also be noticed. These differences are characterized by the reaction of morphological and biochemical parameters in the blood to changes in environmental conditions. The authors' studies found that morphological and biochemical blood parameters of Karakul lambs at 4.5 months of age differ from those of lambs at birth and at 12 months of age, along with an increase in the number of red blood cells, the amount of hemoglobin increases and, conversely, platelets decrease, as well as the color and coloring of lambs changes. If we take into account in the studies that the number of leukocytes determines the level of natural resistance of the animal organism, the authors found that the level of resistance in Karakul lambs gradually increases from light blue to black. In the course of the analysis carried out based on the results of the study on these biochemical differences, it can be concluded that in the body of lambs of the black jacket type, biochemical processes are relatively more intense than in lambs of blue coloring.

Keywords: karakol, tone, erythrocyte, platelet, leukocyte, hemoglobin

ЕТТІ БАҒЫТТАҒЫ БУҚАЛАРДЫҢ ШӘУІТ ӨНІМДІЛІГІНІҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН ҰРЫҚТАНДЫРУ ҚАБІЛЕТІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

Маханбетова А.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Aikabek80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9858-9631>

Кажғалиев Н.Ж., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
Kazhgaliev.n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5122-9030>

Нургүлсім Қ.
Kacter-83@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8160-9747>

*«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті», Астана қ.
Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақалада етті бағыттағы тұқымдық бұқалардың шәуіт өнімділігінің сапа көрсеткіштері мен ұрықтандыру қабілетіне генетикалық факторлардың әсері бойынша зерттеу нәтижелері берілген. Жұмыстың негізгі мақсаты: етті бағыттағы генотипі әртүрлі өндіруші бұқалардың шәуіт өнімділігінің сандық және сапалық көрсеткіштеріне тұқымы мен шыққан елінің әсерін және зерттелетін селекциялық белгілердің өзара байланысын анықтау.

Ғылыми-зерттеу жұмыстары Ақмола облысында жүргізілді. Зерттеу нысаны-қазақтың ақбас, абердин-ангус және герефорд тұқымдарына жататын өндіруші бұқалар. Тәжірибелік бөлімі бойынша жұмыстар дені сау мал басына "Асыл-Түлік" АҚ-ның базасында және «Алтындан» ЖШС мен «АКА» ЖШС-де барлық ветеринариялық-санитариялық талаптарды сақталып жүзеге асырылды.

Зерттеу нәтижелері бойынша шәуіт белсенділігі генетикалық жолмен 33,20 % берілетіні анықталды, оның 21,80% генотипіне, 10,30% тұқымына және 1,1 % шыққан еліне әсері болатындығын байқалса, эякуляттың көлемі, ондағы эякулят саны және ұрық концентрациясы, тиісінше 41,1%, 40,9 % және 46,0% тұқым қуалайтын факторларға байланысты болды. Мұндай маңызды көрсеткіш бұқаларды ұрықтандыру қабілеті ретінде пайдалану тиімділігі 24,90% генетикалық факторларға байланыстылығы анықталады: генотиптің 13,20%, оның тұқымының 10,2% және шығу тегінің 1,5%. Осыған орай, зерттеу нәтижелері өндіруші бұқалардың шәуіт өнімділігі көрсеткіштеріне генетикалық факторлардың 38% әсер ететінін көрсетті. Оның ішінде генотипі бойынша 22,0%, тұқымы 14,0% және 1,5% шыққан елі.

Тірек сөздер: етті бағыттағы бұқалар, шәуіт өнімділігі, сандық және сапалық көрсеткіштер, ұрықтандыру қабілеттілігі, генетикалық факторлар, генотип

Кіріспе. Бүгінгі күні елімізде өнімділігі жоғары мал тұқымдарының жер-жерде қолданылуы кеңейтіліп, малдарды азықтандыру және күтіп-бағу жүйелері мен ет баланысы жетекші орын алатын сиыр етін өндірудің технологиялары мен ұйымдастыру формалары жетілдірілуде [1].

Алайда, саланың сәтті дамуы мен оның рентабельділігін белгіленген аймақта арттыру үшін ғылыми негізделіп дұрыс талданған мал тұқымдары мен генотиптерін, сонымен бірге табынды ұдайы өсіріп-өндіру бойынша іс-шараларды уақытлы жүргізуіне байланысты [2]

Өндірілетін өнімді тек қана қолда бар генофондты жетілдіру мен мал басын көбейту жолдарымен арттыру ғана емес, сонымен қатар малдың өнімділігін жоғарлату есебінен де қол жеткізуге болады [2].

Асылтұқымдық жұмыстарын жүргізу саласында өнімділігі мен тұқымдық қасиеттері бойынша ауылшаруашылығы малдарын тиімді бағалау мен іріктеу мәселелері маңызды

орын алады. Жануарлардың тұқымдық және өнімділік қасиеттерін жетілдіруде өндіруші бұқалардың маңызы зор [1,3].

Осыған орай бүгінгі күні бүкіл дамыған елдерде асыл тұқымдық жұмыстарының негізгі талаптарының бірі - тұқымдық бұқалар ұрығының сапасы жоғары болуы. Ұрықтың сапасына көптеген факторлар, жағдайлар әсер етеді. Соның ішінде негізгі факторлардың бірі - бұқалардың тұқымдық сипаты [87].

Бұқалардың репродуктивті қызметі көбінесе олардың генотипімен анықталады. Бұл тиімділік туралы болжам бар болғанымен, генетикалық потенциал туралы зерттеулер аз.

Сондықтан өндіруші бұқалардың көбею қабілетін көбінесе генотиптің қоршаған ортамен өзара әрекеттесуіне байланыстырады. Жыл ішінде эякулят көлемінің ауытқуы жануарлар ағзасының өзгеретін маусымдық экологиялық факторларға реакциясы нәтижесінде болады.

Шәует сапасына әсер ететін генетикалық факторлардың ішінен мыналарды бөліп көрсетуге болады: өндіруші малдың генотипі, тұқымы, аталық ізі, шығу тегі және т.б.

Мал шаруашылығы саласында интенсификациялау деңгейі көптеген факторлардың қатарынан тұратыны белгілі. Алайда, бұл үдерісте анықтаушы негізгі рөлді генетикалық потенциал иеленеді, егер ол қажетті дәрежеде жоғары болмаса, онда басқа факторлар әсерлі болмай қалады [4,5,6,7].

Көптеген ғалымдардың зерттеулері бойынша асыл тұқымды аталық бұқалардың нәсілдік қасиет өзінің ұрпақтарына генетикалық факторлар бойынша 30% берілсе, 70% паратиптік факторларға байланысты болатынын келтіреді. Дегенмен осы етті бағыттағы аталық бұқалар ұрпақтарының ет өнімділігіне генетикалық факторлардың әсерін анықтау жолдары мен болжау тәсілдері зерттеу бүгінгі күннің өзекті мәселесіне айналып отыр. Яғни, етті бағыттағы ірі қара малмен селекциялық жұмыс тәжірибесінде асыл тұқымдылық сапасын жақсарту және жоғары сапалы сиыр етін өндіруді ұлғайту үшін малдың өнімділігін болжаудың индекстік бағасын пайдалану арқылы жүзеге асыруға болады [8,9,10].

Генетикалық факторлар белгілі бір тұқымға, аталық бұқаға, аталық ізге, аналық ұяға, будан малға жатумен сипатталады.

Көптеген ғалымдардың зерттеулерінде генетикалық факторларға әсері көбіне өндіруші аталық бұқаға, яғни тұқымға көбірек байланысты болатынын айқындайды.

Осы тұрғыда кейбір авторлар сүтті бағыттағы ірі қара мал бұқаларынан алынған шәуеттің ұрықтану қабілеттілігі генетикалық факторлармен анықталатынын келтіреді, яғни өндіруші бұқа генотипінің 14,24%, оның тұқымының 11,21% және шығу тегінің 1,6% құрайды екен. Отандық және шетелдік асыл тұқымды өндіруші бұқалар біршама ерекшеленеді - сәйкесінше 64,29% және 60,26% [10,11].

Кейбір ғалымдардың пікірінше бұқалардың жыныстық белсенділігі олардың белгілі дәрежеде генотипіне байланысты, ол бірқатар кездейсоқ себептермен анықталады, олардың негізгісі бұқалардың белсенділігі. Шәует көлемі, оның қозғалғыштығы және концентрациясы көбінесе генотипке байланысты анықталады. Бұл ғалымның айтуы бойынша генетикалық өзгергіштік үлесі 60% жетеді [12,13].

Көптеген зерттеу жұмыстарында шәует белсенділігі үшін тұқымқуалау коэффициенті 0,052; эякулят көлемі бойынша - 0,970; шәует концентрациясы бойынша - 0,200; эякуляттағы шәует саны бойынша - 0,672; 0,176 ұрықтандыру қабілеті және түсік тастау және өлі туылу 0.274 құрайтынын келтіреді.

Ірі қара малының генетикалық құрылымының айырмашылықтары оның шығу тегіне байланысты айқын білінеді. Сондықтан, аталмыш фактордың жануарлардың өндірушілік қабілетіне тигізетін әсерін білу керек.

Соған байланысты ірі қара мал шаруашылығы дамуының заманауи шарттарында және жануарларды қолдан ұрықтандыру негізінде ауыл шаруашылығы өндірісіндегі нарықтық қатынастарды құру және шәуетті өндіруші малдың генотипіне, тұқымына және

шыққан тегіне қарай генетикалық әсері мен селекциялық белгілер арасындағы байланысын ескеріп, жоғары класты өндіруші бұқаларды анықтау және оларды тиімді қолдану бүгінгі күннің өзекті мәселесі.

Жұмыстың зерттеу мақсаты: етті бағыттағы генотипі әртүрлі өндіруші бұқалардың шәует өнімділігінің сандық және сапалық көрсеткіштеріне тұқымы мен шыққан елінің әсерін және зерттелетін селекциялық белгілердің өзара байланысын анықтау.

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР ЖБЖҒМ нің «Жас Ғалым» 2022-2024 жылдарға арналған қолданбалы ғылыми зерттеу қаржыландырылған жобасы аясында АР14972970 «Етті бағыттағы тұқымдық бұқалардың көбею қабілеттілігіне генетикалық факторлардың әсері» тақырыбында орындалды.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Ғылыми-зерттеу жұмыстары Ақмола облысында 2022 жылы жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде -қазақтың ақбас, абердин-ангусс және герефорд тұқымдарына жататын өндіруші бұқалар алынды. Тәжірибелік бөлімі бойынша жұмыстар дені сау мал басына "Асыл-Түлік" АҚ-ның базасында және «Алтындан» ЖШС мен «АКА» ЖШС-де жүргізілді.

Барлық ветеринариялық-санитариялық талаптарды сақталып жүзеге асырылды. Малдың өнімділік қасиеттерін азықтандыру мен күтіп - бағу шарттарын бірдей ұстанумен анықталды.

Зерттеу материалдары ретінде: өзіндік тәжірибелер-бұқа шәуетінің сапасын есептеу бойынша зертханалық зерттеулер, өндірістік және тұқымдық құжаттар алынды.

Талдауға 3 тұқымның 12 өндірушісі - қазақтың ақбас, абердин-ангусс және герефорд тұқымдары мен шыққан елі бойынша бұқаларының шәуетін өндіру және оны пайдалану туралы мәліметтер енгізілді.

Зерттеулер үшін шәуетті клиникалық дені сау малдың, оларды өндіруші бұқаларды қолдану нұсқаулығымен сәйкес иммуногенетикалық тестілеуден өткізіп алдық.

Жануарларды азықтандыру мен күтіп-бағу барлығы үшін бірдей болды, жыл маусымдары бойынша айырмашылықтары болмады. Жануарлардың нормасы мен рациондары «Асыл-Түлік» АҚ ұсыныстарына сәйкес жасы, тірі салмағы және қолдану режимдерін ескеріп құрастырылды.

Генотипі әртүрлі өндіруші бұқалардың өнімділігіне генетикалық әсерін анықтауды жыл маусымдары бойынша жүргізеді: қыста (желтоқсан, қаңтар, ақпан), көктемде (наурыз, сәуір, мамыр), жазда (маусым, шілде, тамыз), күзде (қыркүйек, қазан, қараша).

Шәуетті қолдан ұрықтандыру орталығында барлық зоотехниялық және ветеринариялық талаптарды сақтау арқылы стандартты шарттарда алдық. Қолдану режимі-орташа (аптасына екі рет, жануарларға екі ретті отырғызу арқылы).

Алынған шәуетті жалпы қабылданған әдістемелер негізінде физиологиялық көрсеткіштері бойынша зерттедік:

- түсі, иісі. консистенциясы - органолептикалық талдау;
- шәует көлемі - мөлшерленген цилиндр арқылы;
- шәуеттің белсенділігін 10 балдық шкала бойынша 138-40°C, 180-200 есе ұлғайтылған микроскоп арқылы;

- 1 мл - дегі шәует концентрациясы - фотоэлектроколориметрлік әдіс бойынша (Ф.И. Остапко, Г.С. Гайворонский), ФЭК-М фотоколориметрмен немесе зитрогемометр құралдарының көмегімен анықталды.

- резистенттілік - шәуеттің 1% NaCl ертіндісіне тұрақтылығын Коротков әдісімен анықтадық;

- шәует демалысының қарқындылығы - 1% метилен көгінде 0,1 түссіздену жылдамдығы бойынша анықтадық;

- Сутегі иондарының концентрациясы (рН) – электропотенциометрлік рН-340 құралында электрометрлік әдіспен анықтадық.

Барлық шәует сұйық азотта қатыруға ұшырады, шәует банкінде ұзақ сақтау мақсатында. Алынған шәуетті глицеринді лактозалы-сарыуызды сұйылтқышпен сұйылтып (дозасында 50 млн кем болмайтын шәует мөлшерімен есептегенде) пайеттерде қатырдық. Шәуеттің терең қатыруға тұрақтылығын бақылауды бір айлық сақтаудан кейін мөлшерлеп орау алдында өткіздік. Бір факторлық дисперсиялық талдау келесі теңдік бойынша анықталды:

$$h^2_x = C_x / C_{\Sigma} \quad (1)$$

мұндағы, C_x - есепке алынатын факторлар; C_{Σ} - барлық факторлардың қосындысы.

Өндіруші бұқалардың ұрық өнімділігінің фенотиптік корреляция коэффициенті мына теңдікпен анықталды:

$$r = C_x + C_y + C_d / 2 \sqrt{C_x \times C_y} \quad (2)$$

Бұқалардың шәуетінің ұрықтандырылу деңгейін облыс шаруашылықтарындағы етті бағыттағы ірі қара мал табындарда бұқаларды статистикалық өңдеу әдісі арқылы бекітуге сәйкес анықтадық.

Генетикалық факторлардың шәует өндіруге тигізетін әсерін факторлы дисперсиялық талдау әдісі арқылы анықтадық.

Зерттеу барысында алынған негізгі сандық материалдар вариациялық статистикамен Н.А.Плохинский әдісімен және Стьюдент бойынша дәйектілігі SPSS for Windows қолданбалы бағдарламасы бойынша өңделеді.

Зерттеу нәтижелері. Бұқалардың репродуктивті функциясының маңызды көрсеткіштерінің бірі шәуеттің ұрықтандыру қабілеті болып табылады [12]. Қазіргі уақытта бұқалардың ұрықтандыру қабілетін шәует сапасы бойынша бағалау әдістері жоқ, сондықтан олар алғашқы ұрықтандыру нәтижелері бойынша анықталады. Алайда, сапалы ұрықпен ұрықтандырылған аналықтардың санын көбейтуге ғана емес, олардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Шәуеттің ұрықтандыру қабілеті төмендеген бұқаларда (70% - дан аз) өміршеңдігі төмен немесе өте әлсіз бұзаудың 15-18%-ға дейін туылатыны ғылыми дәлелденген [12].

Шәуеттің ұрықтандыру қабілеті - өндіруші бұқалардың өндірушілік қабілетін анықтайтын маңызды көрсеткіш. Ұрықтандыру қабілеті бойынша бұқаларды салыстыру негізі әр бұқаның қажетті шамада көп ұрғашы малды ұрықтандыру болып табылады, ұрықтанған сиырлар саны көп болған сайын ұрықтандыру қабілетінің орташа көрсеткіші нақты мәнді көрсетеді.

Аталмыш көрсеткіш ұрғашыларды азықтандыру, күтіп-бағу шарттарына және аталық пен аналық малдардың генетикалық үйлесімділігіне, жануарларды жасандыру ұрықтандыру жұмыстарымен айналысатын маманның біліктілігіне тікелей байланысты болады. Өндіруші бұқалар шәуетінің ұрықтандыру қабілетін қайталанып тұратын ұрықтандыру бойынша бағалайды. Егер қайта ұрықтандыру кездерінде сиырлардың саны 50% асатын болса, онда бұл бұқаларды кейінгі уақыттарда қолданыстан алып тастайды [13].

Өндірушілік қабілеті бойынша кешенді көрсеткіштерінің талдауы: шәуеттің саны мен сапасы, оның ұрықтандыру қабілеті, сақталуы, төмендеуі, төлдердің өлі туу жағдайлары, жасанды іш тастау саны өндіруші бұқалардың өндірушілік қабілетіне нақты толық әрі шынайы баға бере алады [14].

Шәуеттің ұрықтандыру қабілеті жыныстық жетілу жасына, азықтандыруға, инфекциялық аурулардың болмауына, ұрық алынатын өндіруші бұқаның гормоналды фонына тікелей байланысты. Фермалар мен шаруашылықтарға келетін болсақ, бұл жағдайда шәует өндіруді қолданатын шаруашылық шарттарын, зоотехниялық және ветеринариялық жұмыстардың деңгейін ескеру қажет. Ұрық сапасы бойынша бірдей категорияға ие болған және асылтұқымдық қолданысқа жіберілетін өндіруші бұқалар міндетті түрде шәуеттің ұрықтандыру қабілеті бойынша бөлінуі қажет [15].

Бұқалардың шәуетінің ұрықтандыру қабілетін зерттеу үшін жалпы 18 бұқаның көрсеткіштері алынды: қазақтың ақбас тұқымы бойынша-6 бұқа, абердин-ангус -6 бұқа, герефорд - 6 бұқа. 5610 сиыр мен ұрғашы бұзау ұрықтандырылды: қазақтың ақбас тұқымы бойынша - 2190, абердин-ангус -2160, герефорд - 1260. Асыл тұқымды бұқалардың генотипі де ұрық сапасына әрі эякулят санына да ықпал етеді.

Осы мақсатпен «Асыл-Түлік» АҚ-да өндіруші бұқаларды пайдаланудың барлық кезеңдерінде шәует өндіру қабілетінің көрсеткіштері бойынша тұқымдық айырмашылықтарды анықтауға мүмкіндік туды (1-кесте).

1-Кесте – Генотипі әртүрлі етті бағыттағы өндіруші бұқалардың шәует өндіру көрсеткіштері (2022 ж.)

Көрсеткіштер	Тұқымы		
	Қазақтың ақбас	Абердин-ангус	Герефорд
	Шыққан елі		
	Қазақстан	Канада	Германия
Бұқа саны	4	4	4
Эякулят саны, дана	430,1±52,7	223,4±30,3	369,1±51,5
Эякулят көлемі, мл	3,38±0,15	4,01±0,25	3,86±0,26
Сперматозоидтардың концентрациясы, млрд\мл	0,78±0,03	0,70±0,04	0,78±0,05
Қолдануға арналған шәует өндірісінің орташа саны, мөлшері	24 497	12 200	32 348
Бракқа шығару пайызы, %	49	60	42

Зерттеу нәтижелері бойынша эякуляттың орташа көлемі Канада елінен шыққан абердин-ангус тұқымының бұқаларында артықшылық анықталды - 3,97 мл, бұл герефорд бұқаларына қарағанда 0,08мл (2%)-ға және қазақтың ақбас тұқымына қарағанда - 0,61 мл (16%)-ға артық.

Қатырылған ұрық саны эякулят концентрациясы мен эякулят санына тәуелді, сонымен аталмыш көрсеткіш эякуляттағы шәует концентрациясы бойынша берілген шамаға сәйкес келеді.

Кесте мәліметтерне сүйенетін болсақ, қазақтың ақбас тұқымының бұқаларының шәуеті жоғары сұранысқа ие болды, Бұл, ең алдымен аталмыш тұқымның Республика бойынша мал басның басымдығымен түсіндіріледі.

Етті бағыттағы тұқымдар арасындағы 1-ші ұрықтандыру барысында ең жоғары пайыз қазақтың ақбас тұқымына тиесілі. Соған қоса бұқалардың жеке қасиеттері ұрықтандыру қабілетіне айтарлықтай әсер ететіні анықталды.

Кестеде көрсетілгендей қазақтың ақбас тұқымында бұқалардың ұрықтандыру қабілеті - 47 - 60% аралығында; абердин - ангустарда - 30 - 59% аралығында; герефорд тұқымында - 45 - 60% аралығында болды.

Өндірісте мал тұқымдарынан алынатын өнімнің қалыптасуына әсерін тигізетін генетикалық факторларды алдын-ала бір жақты дисперсиялық тәсілмен болжап отыруға болады.

Шәует сапасына әсер ететін генетикалық факторлардың арасында мыналарды бөліп көрсетуге болады: өндіруші бұқаның генотипі, тұқымы, аталық ізі, шығу тегі және т.б.

Дисперсиялық талдау жасау әдісімен есепке алынған факторлардың, өнімнің (белгінің) қалыптасуына тигізетін әсерін анықтауға болады.

Осыған орай шәует сапасына генотипі әртүрлі өндіруші бұқалардың тұқымы мен шығу тегінің әсер ету дәрежесін бағалау үшін бір жақты дисперсияны талдау нәтижелері;

эякулят көлемі, эякулят мөлшері және шәует концентрациясы, ұрықтың жарамсыздығы анықталды (2-кесте).

2-Кесте – Шәуіт өнімділігі көрсеткішіне тұқымы мен шығу тегінің әсер ету шынайлығы дәрежесі арасындағы дисперсиялық талдау нәтижелері

Факторлар	Көрсеткіштер	Фишер критериясы бойынша		Шынайы дәрежесі
		кестеге сай	нақты	
Тұқымы	эякулят көлемі	1	162,032	<0,001
	эякулят саны	1	142,356	<0,001
	ұрық концентрациясы	1	52,789	<0,001
Шыққан елі	эякулят көлемі	3,32	483,106	<0,001
	эякулят саны	3,32	378,455	<0,001
	ұрық концентрациясы	3,32	122,130	<0,001

Кестеден генотипі әртүрлі өндіруші бұқалардың тұқымы мен шығу тегі елдерінің арасында шәуіт өнімділік көрсеткіштері бойынша шынайы айырмашылықтар бар екендігі байқалды ($p < 0.001$).

Етті бағыттағы тұқымдарға жататын бұқалардың ұрықтандыру қабілетінің нәтижесі 3 кестеде берілген.

3-Кесте – Етті бағыттағы өндіруші бұқалардың ұрықтандыру қабілеті

Фактор	Генотипі	Эякулят көлемі, мл	Концентрация, млрд/мл	Ұрықтан дырылған аналықтар	1 ұрықтандыру барысында ұрықтанғандар	
					n	%
Тұқымы	Қазақтың ақбас	3,28±0,14	0,77±0,03	219	137	62,5
	Абердин-ангус	4,04±0,34	0,97±0,23	3172	1403	44,2
	Геррефорд	4,06±0,28	0,79±0,05	841	463	55,1
Шыққан елі	Қазақстан	4,06±0,28	0,79±0,05	841	463	55,1
	Канада	3,96±0,45	0,76±0,02	837	423	50,5
	Германия	3,46±0,07	0,85±0,02	282	149	52,8

Абердин – ангус бұқаларындағы ұрықтандыру қабілетінің төмен көрсеткіші оның тұқымдық ерекшеліктері мен бейімделу қасиеттеріне негізделген. Егер осы мәліметтерді жалпылайтын болсақ, республикадағы тұқымдар бойынша ол 75-80 %-ға жетеді, басқа тұқымдарда 85-90%.

Тұқымдар бойынша қарайтын болсақ, етті бағыттағы тұқымдар арасында ең жоғары көрсеткіш қазақтың ақбас тұқымына тиесілі.

Соған қоса бұқалардың жеке қасиеттері ұрықтандыру қабілетіне айтарлықтай әсер ететіні анықталды.

Кестеде көрсетілген өндіруші бұқалардың тізімі бойынша, қазақтың ақбас тұқымында Чемпион, Ворон, Барнаул бұқалары ерекшелінді, эякулят көлемі мен концентрациясы көрсеткіштері - 3,67 мл және 0,80 млрд/мл; 3,09 және 0,73; 3,30 және 1,01 ұрықтандыру 60% құрайды. Абердин - ангус бұқаларының ішінен ұрықтандыру бойынша ең үздік көрсеткіш Орис - 59%, және Yong Dale Zepher 115Z - 56% бұқаларына тиесілі.

Геррефорд бұқаларының ішінде көш басшы Васко бұқасы. 300 бас сиырларды Васко бұқасының ұрығымен 1-ші ұрықтандырғанда ұрықтану көрсеткіші 60% жетті. Бұл бұқа шаруашылыққа қолданудың барлық кезеңдерінде шәует өндірудің бүкіл параметрлері

бойынша өте жақсы нәтижелерді көрсетті, бұл өз кезегінде ұрықтандыру қабілетіне әсер ететін маңызды фактор болып табылады.

Өткізілген зерттеу негізінде шаруашылыққа қолданудың барлық кезеңдерінде шәует өндірудің үздік әрі тұрақты шамасына ие болған бұқалар жоғары ұрықтандыру қабілетімен сипатталады.

Етті бағыттағы бұқалардың арасында ұрықтандыру қабілеті бойынша тұқымдық айырмашылықтар онша байқалмайтынын көруге болады. Келтірілген мәліметтерге сүйенетін болсақ, шәуеттің ұрықтандыру қабілетіне бұқалардың жеке ерекшеліктері мен аналықтарды өсіретін шаруашылықтардың шарттары әсер ететінін байқауға болады.

Алынған мәліметтер негізінде тұқымдылық шәуеттің ұрықтандыру қасиетіне тікелей байланысты болатындығына көз жеткізуге болады. Осылайша, қазақтың ақбас тұқымының бұқалары абердин-ангус тұқымынан 1-ші ұрықтандыру барысындағы ұрықтану пайызы бойынша 7,5%-ға асып түседі. Геррефорд пен қазақтың ақбас тұқымының арасында және геррефорд және абердин-ангус тұқымдарының арасында айтарлықтай шынайы тұқымаралық айырмашылықтар жоқ.

Мал тұқымдарының көп белгілерінің үйлесімді дамуы сыртқы орта факторларының құбылмалы жағдайларынан өтеді. Ал мал ағзасының өндірісте есепке алатын белгілерінің бір-біріне тәуелді болып дамуын корреляциялық коэффициентпен сипаттайды.

Өндіруші бұқалардың шәует өнімділігіне әртүрлі факторлар әсер етуі мүмкін: паратиптік және генетикалық. Соның ішінде генетикалық факторлар әсері генотипіне, тұқымына және шыққан еліне байланысты. Яғни, әртүрлі факторлардың зерттелген көрсеткіштерінің фенотиптік өзгергіштікке әсер ету сенімділігін анықтай отырып, генетикалық факторлардың әсер ету күшін бағалау қажет. Генетикалық әсердің беріктігін анықтаудың классикалық әдісі - бұл классішілік корреляция коэффициенті болып табылады.

Осыған орай біз зерттеуге алынған генотипі әртүрлі өндіруші бұқалардың шәует өнімділігінің сандық және сапалық көрсеткіштеріне генотипінің, тұқымының және шыққан елінің әсер ету күшін классішілік корреляциялық коэффициенті қолданып анықтадық (4-кесте).

4-Кесте – Өндіруші бұқалар ұрығының сандық және сапалық көрсеткіштеріне генотипі, тұқымы және шыққан елдің әсер ету күші

Шәует өнімділігінің көрсеткіштері	Генетикалық факторлар		
	бұқаның генотипі	тұқымы	шыққан елі
шәует белсенділігі	0,218	0,103	0,011
эякулят көлемі	0,267	0,124	0,020
ұрық концентрациясы	0,233	0,217	0,010
Эякулят саны	0,245	0,143	0,021
Ұрықтандыру қабілеті	0,132	0,102	0,015
Орташа барлығы	0,22	0,14	0,02

Зерттеулер нәтижесінде (4-кесте) шәует белсенділігі генетикалық жолмен 33,20% берілетіні анықталды, оның 21,80% генотипіне, 10,30% тұқымына және 1,1% шыққан еліне әсері болатындығын байқалса, эякуляттың көлемі, ондағы эякулят саны және ұрық концентрациясы, тиісінше 41,1%, 40,9% және 46,0% тұқым қуалайтын факторларға байланысты болды. Мұндай маңызды көрсеткіш; бұқаларды ұрықтандыру қабілеті ретінде пайдалану тиімділігі 24,90% генетикалық факторларға байланыстылығы анықталады: генотиптің 13,20%, оның тұқымының 10,2% және шығу тегінің 1,5%. Осыған орай, зерттеу нәтижелері өндіруші бұқалардың шәует өнімділігі көрсеткіштеріне генетикалық факторлардың 38% әсер ететінін көрсетті. Оның ішінде генотипі бойынша 22,0%, тұқымы 14,0% және 1,5% шыққан елі.

Бұқаның генотипі, тұқымы және шыққан елі сияқты генетикалық факторлардың ұрықтандыру қабілетіне әсерін анықтау үшін біз бір жақты дисперсияны талдау жүргіздік (5 кесте).

Дисперсияны біржақты талдау генотипі әртүрлі өндіруші бұқалардың шәуітінің ұрықтандыру қабілеттілігі тұқымы және шығу тегі арасындағы едәуір шынайы айырмашылықтарды көрсетті.

5-Кесте – Өндіруші бұқаның генотипінің, тұқымының және шығу тегінің ұрықтандыру қабілетіне әсерінің өзгергіштігін бір жақты талдау нәтижелері

Факторлар	Фишер критериясы бойынша		Шынайы дәрежесі
	кестеге сай	нақты	
Тұқымы	2,32	4,032	<0,001
Шыққан елі	2,37	2,756	<0,05
Өндіруші бұқа	1,00	1,730	<0,001

Кестеде келтірілген фишер критериясы бойынша тұқымы мен өндіруші бұқаның шынайлық дәрежесі шыққан еліне қарағанда басым ($P < 0,001$) болатыны байқалып отыр. Яғни өндіруші бұқалардың ұрықтандыру қабілеттілігіне генотипі мен тұқымының әсері жоғары деп айтуға болады.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелерінде көрсетілгендей қазақтың ақбас тұқымында бұқалардың ұрықтандыру қабілеті - 47-60% аралығында; абердин - ангустарда - 30-59% аралығында; герефорд тұқымында - 45-60% аралығында болды.

Шәует белсенділігі генетикалық жолмен 33,20% берілетіні анықталды, оның 21,80% генотипіне, 10,30% тұқымына және 1,1% шыққан еліне әсері болатындығын байқалса, эякуляттың көлемі, ондағы эякулят саны және ұрық концентрациясы, тиісінше 41,1%, 40,9% және 46,0% тұқым қуалайтын факторларға байланысты болды. Мұндай маңызды көрсеткіш бұқаларды ұрықтандыру қабілеті ретінде пайдалану тиімділігі 24,90% генетикалық факторларға байланыстылығы анықталады: генотиптің 13,20%, оның тұқымының 10,2% және шығу тегінің 1,5%.

Осыған орай, зерттеу нәтижелері өндіруші бұқалардың шәуіт өнімділігі көрсеткіштеріне генетикалық факторлардың 38% әсер ететінін көрсетті. Оның ішінде генотипі бойынша 22,0%, тұқымы 14,0% және 1,5% шыққан елі. Сонымен бірге өндіруші бұқалардың ұрықтандыру қабілеттілігіне генотипі мен тұқымының әсері жоғары деп айтуға болады.

Әдебиеттер:

- [1] **Кинеев, М.А.** О генетических ресурсах животноводство Казахстана и исследований мирового генофонда //Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алматы: Бастау, 2009. - №1. – С.46 – 48
- [2] **Бекенев, В.А.** Необходимость селекционного преобразования животноводств ва / В.А. Бекенев //Зоотехния, 2008. - №.4 – С. 3 – 7.
- [3] **Ахомготов, А.** Оценка воспроизводительных качеств быков / А.Ахомготов, А.Завада //Животноводство России 2009. - №1. – С. 43 – 44
- [4] **Исламова, С.Г.** Оценка генетического потенциала быковпроизводителей разных пород по комплексу признаков // авторефдисс. канд. биол. наук. СПб., 1993. 26 с.
- [5] **Дунин, И.** Состояние и потенциал развития племенной базы скотоводства в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - № 7. – С. 2 – 5.
- [6] **Костин, М.** На главном месте воспроизводство стада / М. Костин // Сельские узоры. – 2009. - №3. – С.5.

[7] **Кузнецова, В.В.** Совершенствование методов оценки генотипа быков: дис. канд. биол. наук. СПб., 2004. 122 с.

[8] **Колосова, Е.В.** Факторы, влияющие на качественные и количественные показатели семени и метод прогнозирования спермопродукции быков производителей: дис. канд. биол. наук. п. Дубровицы, Моск. обл., 2010. 137 с.

[9] **Вылегжанина, Л.Н.** Воспроизводительные качества быков производителей и результаты их оценки по потомству в зависимости от генотипа: дис. канд. с.-х. наук /Вологда., 2005. 160 с.

[10] **Солдатов, А.П.** Воспроизводительная способность быков. / А.П. Солдатов, П. А. Поляков, В. И. Мельников// -М.: Россельхозиздат., – 2003. – 120 с.

[11] Effects of age and environmental factors on semen production and semen quality of Austrian Simmental bulls / B. Fuerst-Waltl [et al.] // Animal Reprod. sci., 2006. Sept. Vol. 95. Iss. 1 – 2. P. 27 – 37

[12] **Амерханов, Х.**, Калашников В., Левахин В. Мясное скотоводство, проблемы и перспективы // Молочное и мясное скотоводство., 2010. №1. С.2 – 5

[13] **Шагалиев, Ф.М.** Влияние генотипических и паратипических факторов на формирование продуктивных и воспроизводительных качеств мясного крупного рогатого скота. Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Кинель, 2008. – 18 с.

[14] **Chenoweth, P. J.** Genetic sperm defects // Theriogenology. – 2005. – Vol. 64. – Is. 3. – P. 457 – 468.

[15] **Мымрин, В.С.** Современные методы селекционной работы при разведении крупного рогатого скота /В.С. Мымрин //Агропром., – 2011. - №5. – С.2.

References

[1] **Kineev, M.A.** O geneticheskikh resursah zhivotnovodstvo Kazahstana i issledovaniy mirovogo genofonda //Vestnik s.-h. nauki Kazahstana. – Almaty: Bastau, 2009. - №1. – S.46 – 48

[2] **Bekenev, V.A.** Neobhodimost' selekcionnogo preobrazovaniya zhivotnovodstva / V.A. Bekenev //Zootehnika, 2008. - №4 – S. 3 – 7.

[3] **Ahomgotov, A.** Ocenka vosproizvoditel'nykh kachestv bykov / A.Ahomgotov, A.Zavada //Zhivotnovodstvo Rossii 2009. - №1. – S. 43 – 44

[4] **Islamova, S.G.** Ocenka geneticheskogo potentsiala bykovproizvoditelej raznykh porod po kompleksu priznakov // avtoref.... diss. kand. biol. nauk. SPb., 1993. 26 s.

[5] **Dunin, I.** Sostojanie i potencial razvitiya plemennoj bazy skotovodstva v Rossijskoj Federacii / I. Dunin, A. Dankvert, A. Kochetkov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2012. - № 7. – S. 2 – 5.

[6] **Kostin, M.** Na glavnom meste vosproizvodstvo stada / M. Kostin // Sel'skie uzory., – 2009. - №3. – S.5.

[7] **Kuznecova, V.V.** Sovershenstvovanie metodov ocenki genotipa bykov: dis..... kand. biol. nauk. SPb., 2004. 122 s.

[8] **Kolosova, E.V.** Faktory, vlijajushhie na kachestvennye i kolichestvennye pokazateli semeni i metod prognozirovaniya spermoprodukcii bykov proizvoditelej: dis. ... kand. biol. nauk. p. Dubrovicy, Mosk. obl., 2010. 137 s.

[9] **Vylegzhanina, L.N.** Vosproizvoditel'nye kachestva bykov proizvoditelej i rezul'taty ih ocenki po potomstvu v zavisimosti ot genotipa: dis.....kand. s.-h. nauk /Vologda., 2005. 160 s.

[10] **Soldatov, A.P.** Vosproizvoditel'naja sposobnost' bykov. / A.P. Soldatov, P. A. Poljakov, V. I. Mel'nikov// - М.: Rossel'hozizdat., – 2003. – 120 с.

[11] Effects of age and environmental factors on semen production and semen quality of Austrian Simmental bulls / B. Fuerst-Waltl [et al.] // Animal Reprod. sci., 2006. Sept. Vol. 95. Iss. 1 – 2. P. 27 – 37

[12] **Amerhanov H.**, Kalashnikov V., Levahin V. Mjasnoe skotovodstvo, problemy i perspektivy // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo., 2010. №1. S.2 – 5

[13] **Shagaliev, F.M.** Vlijanie genotipicheskikh i paratipicheskikh faktorov na formirovanie produktivnykh i vosproizvoditel'nykh kachestv mjasnogo krupnogo rogatogo skota. Avtoref. dis... kand. s.-h. nauk. – Kinel', 2008. – 18 s.

[14] **Chenoweth P. J.** Genetic sperm defects // Theriogenology. – 2005. – Vol. 64. – Is. 3. – P. 457 – 468.

[15] **Mymrin V.S.** Sovremennye metody selekcionnoj raboty pri razvedenii krupnogo rogatogo

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОПЛОДОТВОРЯЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЯСНЫХ ПОРОД

Маханбетова А.Б., магистр сельскохозяйственных наук
Кажгалиев Н.Ж., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Нургулсим К.

*«Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина» г.Астана,
Республика Казахстан*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния генетических факторов на оплодотворяющую способность и показатели качества спермопродукции быков-производителей мясных пород. Основная цель работы: определение влияния породы и страны происхождения на количественные и качественные показатели спермопродукции быков-производителей мясных пород с различным генотипом и взаимосвязь исследуемых селекционных признаков.

Исследовательская работа проводилась в Акмолинской области. Предметом исследования являются быки-производители казахской белоголовой, абердин-ангусской и герефордской пород. Работа в опытном отделении проводилась на базе АО «Асыл-Тулик» и ТОО «Алтындан» и ТОО «АКА» на базе здоровых животных с соблюдением всех ветеринарно-санитарных требований.

По результатам исследования установлено, что 33,20 % активности сперматозоидов передается генетически, 21,80 % на нее влияет генотип, 10,30 % - порода и 1,1 % - страна происхождения. Эякулята и концентрации сперматозоидов соответственно 41, 1%, 40,9% и 46,0% были обусловлены наследственными факторами. Такой важный показатель, как эффективность использования быков в качестве плодovitости, определяется на уровне 24,90 % за счет генетических факторов: 13,20 % генотипа, 10,2 % его породы и 1,5 % происхождения. В связи с этим результаты исследования показали, что 38% генетических факторов влияют на показатели семенной продуктивности быков-производителей. Из них 22,0% по генотипу, 14,0% по породе и 1,5% по стране происхождения.

Ключевые слова: быки-производители мясных пород, спермопродуктивность, количественные и качественные показатели, оплодотворяющая способность, генетические факторы, генотип.

THE INFLUENCE OF GENETIC FACTORS ON THE FERTILIZING ABILITY AND QUALITY INDICATORS OF SPERM PRODUCTION OF BULLS-PRODUCERS OF MEAT BREEDS

Makhanbetova A.B. master of agricultural sciences
Kazhgaliev N.Zh. candidate of agricultural sciences, associate professor
Nurgulsim K.

"Kazakh Agrotechnical University S.Seifullin" Astana city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article presents the results of studies of the influence of genetic factors on the fertilizing ability and quality indicators of sperm production of bulls-producers of meat breeds. The main purpose of the work is to determine the influence of the breed and the country of origin on the quantitative and qualitative indicators of sperm production of bulls-producers of meat breeds with different genotypes and the relationship of the studied breeding characteristics.

The research work was carried out in the Akmola region. The subject of the study are bulls-producers of Kazakh white, Aberdeen Angus and Hereford breeds. The work in the experimental department was carried out on the basis of JSC "Asyl-Tulik" and LLP "Altyndan" and LLP "AKA" on the basis of healthy animals in compliance with all veterinary and sanitary requirements.

According to the results of the study, it was found that 33.20% of sperm activity is transmitted genetically, 21.80% is affected by genotype, 10.30% by breed and 1.1% by country of origin. ejaculate and sperm concentrations of 41, 1%, 40.9% and 46.0%, respectively, were due to hereditary factors. Such an important indicator as the efficiency of using bulls as fertility is determined at the level of 24.90% due to genetic factors: 13.20% of the genotype, 10.2% of its breed and 1.5% of origin. In this regard, the results of the study showed that 38% of genetic factors affect the indicators of seed productivity of breeding bulls. Of these, 22.0% by genotype, 14.0% by breed and 1.5% by country of origin.

Keywords: bulls-producers of meat breeds, sperm production, quantitative and qualitative indicators, fertilizing ability, genetic factors, genotype.

РЕФЕРЕНСНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КАЗАХСКИХ ЛОШАДЕЙ ТИПА ЖАБЕ ЮЖНОГО РЕГИОНА РК

Нурмаханбетов Д.М., кандидат сельскохозяйственных наук
dauren.19.64@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0542-5732>

Кожанов Ж.Е., магистр ветеринарных наук
zhassulan_888@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7102-3221>

Бактыбаев Г.Т., магистр сельскохозяйственных наук
gabiden74@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0584-8460>

Кожанова Н.Е., магистр ветеринарных наук
nazym.kozhanova@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6301-4539>

Ахметов У.А., магистр сельскохозяйственных наук
ualihan_-_97@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9399-6763>

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»
МСХ РК, г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация. В статье представлены данные исследований референсных значений биохимических показателей Казахских лошадей типа жабе. Для получения эталонных биохимических показателей были исследованы на автоматическом биохимическом анализаторе А15 (Biosystems, Испания) образцы цельной крови 50 клинически здоровых зрелых лошадей тип жабе обоих полов, выращиваемых на вольном выпасе КХ «Қалқа» Жамбылской области, Чуйского района, с.о. Балуан Шолақ. Биохимические результаты у лошадей жабе были близки к установленным нормальным показателям. Уровни ферментов гепатобилиарной системы (АСТ, ЩФ), содержания триглицеридов у лошадей тип жабе были выше нормы 3-5 раз. Были установлены более низкие концентрации альбумина и цинка ($22,22 \pm 3,67$ г/л и $4,86 \pm 1,49$ мкмоль/л, соответственно), а также концентрации креатинина в пределах нижних значений нормы ($77,84 \pm 14,19$ мкмоль/л). Таким образом, были определены референсные интервалы биохимических показателей крови (общего белка, альбуминов, мочевины, мочевой кислоты, креатинина, билирубина, холестерина, глюкозы, триглицеридов, кальция, фосфора, магния, железа, цинка, щелочной фосфатазы, аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы) для лошади тип жабе в условиях Южного региона Республики Казахстан, характерных для нормального течения обменных процессов в организме.

Ключевые слова: биохимические показатели, кровь, сыворотка, лошади тип жабе, референсные значения, интервалы, минеральный обмен.

Введение. Лошади типа жабе формировались на территории Казахстана многовековым естественным отбором под влиянием сурового климата. Животные отличаются от основной массы казахских лошадей более высокой живой массой и сравнительно крупными промерами (рис.1). В последние годы в коневодстве Республики Казахстан для данного типа принято название «жабе» [1-3]. В свою очередь казахская лошадь типа жабе является национальным достоянием нашей Республики. Казахские лошади типа жабе в современных условиях, особенно для разведения в качестве мясомолочных животных представляют большую ценность, отличающиеся исключительно крепкой, часто грубой конституцией, великолепной приспособленностью к содержанию в степных и полупустынных пастбищах. Лошадь типа жабе имеет более обширное и повсеместное распространение. Жабе встречается в Западно-Казахстанской, Акмолинской, Карагандинской, Восточно-Казахстанской области. В настоящее время с ростом конкурентоспособности в отечественном продуктивном коневодстве нами осуществляется постоянное направленное совершенствование наиболее распространенных в республике

казахских лошадей типа жабе. При круглогодичном пастбищном содержании, способна давать наиболее дешевую, с высокими питательными свойствами продукцию: конину, кобылье молоко и кумыс.

Казахские лошади типа жабе имеют сравнительно грубую голову с массивными ганашами, что связано с развитием мощной зубной системы и жевательной мускулатуры, позволяющих лошадям хорошо пережевывать грубые травы и побеги полкустарников, которыми они питаются. Шея короткая, мясистая, у жеребцов - с большим жировым гребнем, где накапливается своеобразный резерв питательных веществ. Туловище длинное и глубокое, что связано с объемистым пищеварительным трактом, приспособленным к переработке богатых клетчаткой кормов. Ноги костистые, прочные, с недлинными, но густыми щетками; при тебеневке эти щетки предохраняют лошадь от травм о прочный, слежавшийся снег. Кроющий волос, грива и хвост хорошо развиты. При благоприятных пастбищных условиях жабе способны накапливать большие запасы жира под кожей и на внутренних органах, эти запасы постепенно расходуются на компенсацию недостатка питательных веществ в зимний период или во время летнего высыхания пастбищной растительности [3].



Рисунок 1 – Вороной жеребец Барон 243-12 казахских лошадей тип жабе

Предыдущие исследования лошадей жабе были сосредоточены на сохранении породы, характеристике генетического разнообразия и изучении мясной продуктивности наряду с морфобиохимическими показателями. Исследованиям крови в табунном коневодстве, в научном и практическом плане уделяется определенное внимание, т.к. путем изучения её состава и свойств можно наиболее глубоко и тонко понять особенности интерьера и биологическую сущность происходящих процессов. Проведенные исследования позволили выявить общие закономерности, характерные для казахских лошадей типа жабе. Изучение эталонных значений для существующих лошадей жабе поможет улучшить управление их популяциями. Таким образом, целью настоящего исследования было определение референсных биохимических показателей крови для

лошади тип жабе в условиях Южного региона Республики Казахстан, характерных для нормального течения обменных процессов в организме.



Рисунок 2 – Подготовка лошадей к отбору биологических образцов.

Материалы и методы исследования. На момент исследования лошади жабе содержались в КХ «Қалқа» Жамбылской области, Чуйского района, с.о. Балуан Шолақ. Шуский район расположен на юго-востоке Жамбылской области, занимая площадь в 12 тыс. кв. км. Административным центром Шуского района является с. Толе би. В районе расположен город районного значения Шу, расположенный в 260 км от г. Тараз и 8 км от районного центра. В исследование были включены 50 здоровых лошадей (40 кобыл и 10 жеребцов). Возраст лошадей колебался от 3-х до 8-ми лет. Забор крови осуществлялся из яремной вены утром в течение одного дня в августе 2021 года.

Определение содержания биохимических показателей в сыворотке крови проводили на автоматическом анализаторе А15 (Biosystems, Испания) с использованием наборов реагентов фирмы Biosystems (Испания). В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, альбуминов, мочевины, мочевой кислоты, креатинина, билирубина, холестерина, глюкозы, триглицеридов, минеральных веществ (кальция, фосфора, магния, железа, цинка), щелочную фосфатазу, активность ферментов переаминирования АЛТ и АСТ. Референтные диапазоны биохимических показателей в зависимости от характера распределения при обработке результатов исследований определяли параметрическими или непараметрическими методами расчета с помощью пакета анализа прикладной программы Microsoft Excel 2013.

Нормальность распределения данных оценивалась с помощью тестов Шапиро-Уилка; параметры с ненормальным распределением нормировались преобразованием Бокса-Кокса [5]. Поскольку ранее не было сообщений об анализах биохимических параметров крови для лошадей тип жабе с зарегистрированным профилем, поэтому

профиль крови сравнивался с сообщенными контрольными значениями для лошадей в США [6-7] в качестве международного стандарта.



Рисунок 3 – Процесс отбора биологического образца крови

Результаты исследования. В результате проведенных экспериментов были рассчитаны референтные интервалы биохимических показателей крови лошадей типа жабе, величины которых соответствуют нормальному, оптимальному течению процессов всех видов обмена веществ в органах и тканях. Полученные значения позволят осуществлять биокоррекцию функционального состояния органов и желез внутренней секреции.

Биохимические параметры, определенные в этом исследовании, показаны в таблице 1. Различий в биохимических данных крови между двумя половыми группами (кобылы и жеребцы) не обнаружено.

Таблица 1 - Референтные значения биохимических показателей лошадей типа жабе

Показатели	Казахская лошадь тип жабе (n=50)	Пределы нормы [6-7]
Альбумин (г/л)	22,22±3,67 (14,89-29,56)	25-38
Щелочная фосфатаза (Ед/л)	622,63±224,25*	(174,14-1071,12)
Аланинаминотрансфераза (Ед/л)	12,3±4,18 (3,95-20,66)	2.7-21
Аспартатаминотрансфераза (Ед/л)	337,8±50,68 (236,44-439,16)	116-287
Билирубин общий (мкмоль/л)	10,08±4,49 (1,10-19,06)	5.4-51
Кальций (ммоль/л)	2,7±0,23 (2,25-3,16)	2.6-3.3

Холестерин (ммоль/л)	2,59±0,26	(2,07-3,1)	1.8-3.7
Креатинин (мкмоль/л)	77,84±14,19	(49,46-106,22)	77-175
Глюкоза (ммоль/л)	4,96±1,13	(2,69-7,23)	3.5-6.3
Железо (мкмоль/л)	19,84±5,73	(8,37-31,3)	13-23
Магний (ммоль/л)	1,02±0,13	(0,76-1,27)	0.7-1.1
Фосфор (ммоль/л)	1,65±0,21	(1,23-2,07)	0.7-1.7
Белок общий (г/л)	77,27±7,44	(62,38-92,16)	57-79
Триглицериды (ммоль/л)	1,16±0,21	(0,75-1,57)	0.1-0.4
Мочевина (ммоль/л)	4,84±0,75	(3,34-6,34)	3.7-8.8
Мочевая кислота (мкмоль/л)	73,82±17,39	(39,04-108,61)	59-95
Цинк (мкмоль/л)	4,86±1,49	(1,87-7,84)	6.3-12 [8]
<i>Данные выражены в виде среднего значения ±2 стандартного отклонения (2SD) или интервалов. В круглых скобках обозначены диапазоны средних значений от -2SD до +2SD, диапазоны щелочной фосфатазы, общего билирубина, аспартатаминотрансферазы, магния и цинка рассчитываются на основе нормализованных данных с помощью преобразования Бокса-Кокса [5]. Данные пределов нормы указаны согласно справочных материалов [6-8].</i>			

Референсные диапазоны указанных параметров у лошадей тип жабе были почти в пределах нормальных значений (табл.1). Значения концентрации мочевины, альбумина и мочевой кислоты у лошадей тип жабе (4,84±0,75 ммоль/л, 22,22±3,67 г/л и 73,82±17,39 мкмоль/л соответственно) были в пределах физиологической нормы, за исключением альбумина (табл. 1). Снижение альбумина, показывает недостаток белка на начальной стадии, и на первых порах компенсируется повышением количества глобулинов [9-10]. Однако, в наших исследованиях уровень общего белка находится в пределах нормы, и небольшие различия показателей могут быть объяснены разными условиями содержания и кормления, в том числе и физиологическими особенностями породы [11-12].

Активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) была немного выше физиологической нормы у лошадей типа жабе. Установлено увеличение активности щелочной фосфатазы (ЩФ) у всей группы животных в 3-5 раз. Чтобы выяснить причину более высокой активности ЩФ, необходимо определить активность гамма-глутамилтранспептидазы для исключения патологии костной ткани и печени. Тем не менее, причина несколько более высоких уровней АСТ и ЩФ у лошадей типа жабе, неясна, возможно, это связано с высоким содержанием жиров в кормах.

Креатинин у лошадей типа жабе был в пределах нижней нормы, концентрация его в сыворотке может отражать объем мышечной массы и ежедневную физическую нагрузку, содержащихся на небольших пастбищах.

Липидный обмен контролируется по содержанию в крови общих липидов, общего холестерина, холестерина низкой и высокой плотности, триглицеридов. В таблице 1 представлены интервалы референтных значений холестерина и триглицеридов. Концентрация холестерина составила 2,59±0,26 ммоль/л, что соответствовало норме. Уровни триглицеридов (ТГ) у лошадей типа жабе составил 1,16±0,21 ммоль/л, что превышает установленные нормы в 2,9 раза. Более высокий ТГ предполагает отрицательный энергетический баланс. Тем не менее, большинство животных имели умеренную массу тела и не были явно тучными или истощенными.

Для определения сбалансированности рационов по энергии следует оценивать уровень глюкозы, при недостатке которой организм животного стремится компенсировать энергетический дефицит путем расходования жиров. В данном исследовании уровень глюкозы соответствовал пределам нормы (4,96±1,13 ммоль/л).

Полноценность минерального питания лошадей зависит от содержания в сыворотке кальция, фосфора, магния, железа и цинка (табл. 1). Концентрация минеральных элементов

входит в диапазон нормальных значений. Исключение составил цинк с содержанием в $4,86 \pm 1,49$ мкмоль/л, что ниже нормы в 0,7 раз.

Таким образом, при сравнении полученных результатов с опубликованными референсными интервалами биохимических показателей крови лошадей не выявлено существенных противоречий. Трудно определить, указывают ли имеющиеся различия на конкретную характеристику лошади типа жабе, потому что биохимические показатели крови лошадей зависят от различных факторов, включая пол, возраст, время года, породу и территорию содержания [12]. Указанные результаты подтверждают необходимость создания внутрилабораторных баз данных референсных интервалов, поскольку на полученные значения может влиять целый ряд факторов – порода, условия содержания и кормления, время года. Со временем накопление данных позволит провести ретроспективный анализ больших выборок показателей, которые были получены от интактных животных, содержащихся в равных условиях с использованием одинаковых аналитических методов.

Заключение. В результате проведенных исследований образцов цельной крови лошадей казахской породы типа жабе изучены референсные интервалы биохимических показателей, характерных для нормального течения обменных процессов в организме в условиях Южного региона Республики Казахстан. Различий в биохимических данных крови между двумя половыми группами (кобылы и жеребцы) не обнаружено. Референсные диапазоны указанных параметров у лошадей типа жабе были почти в пределах нормальных значений. Значения концентрации мочевины, альбумина и мочевой кислоты у лошадей типа жабе ($4,84 \pm 0,75$ ммоль/л, $22,22 \pm 3,67$ г/л и $73,82 \pm 17,39$ мкмоль/л соответственно) были в пределах физиологической нормы, за исключением альбумина. Активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) была немного выше физиологической нормы у лошадей типа жабе. Установлено также, увеличение активности щелочной фосфатазы (ЩФ) у всей группы животных в 3-5 раз. Уровни триглицеридов (ТГ) у лошадей типа жабе составил $1,16 \pm 0,21$ ммоль/л, что превышает установленные нормы в 2,9 раза. Концентрация минеральных элементов входит в диапазон нормальных значений. Исключение составил цинк с содержанием в $4,86 \pm 1,49$ мкмоль/л, что ниже нормы в 0,7 раз.

При анализе референсных интервалов с использованием классического подхода в сравнении с указанными данными в литературе выявлена сопоставимость их значений, что можно считать дополнительным подтверждением удовлетворительности полученных нами результатов.

Рассчитанные референтные интервалы биохимических показателей крови, характеризующие нормальное течение белкового, липидно-углеводного, минерального обменов в организме лошадей типа жабе позволят профилактировать алиментарные нарушения и корректировать функциональное состояние организма.

Финансирование. Данная работа была выполнена в рамках программы финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан BR10764999 «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом и сохранения генофонда в коневодстве» на 2021-2023 гг.

Литература

- [1] Акимбеков, А.Р. Разведение казахских лошадей типа жабе по линиям [Текст] / Акимбеков А.Р. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана., - 2010. - № 10. – С. 58-60.
- [2] Омаров, М.М. Методы совершенствования казахских лошадей жабе на основе линейного разведения [Текст] / Омаров М.М. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета., - 2013. - № 11(109). – С. 61-63.

[3] **Тореханов, А.А.** Казахские лошади типа жабе (селетинский заводской тип): монография [Текст] / Тореханов А.А., Акимбеков А.Р., Омаров М.М. – Алматы: ТОО «Нур-Принт», 2011.- 143 с.

[4] **Каргаева, М.Т.,** Баймуқанов Д.А., Джунисов А.М., Алиханов О., Монгуш С.Д. Закономерности формирования мясной продуктивности табунных лошадей // Вестник Тувинского государственного университета Выпуск 2. Естественные и сельскохозяйственные науки, № 4 (53), 2019

[5] ГОСТ Р ИСО 5479-2002 Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения.

[6] **Harvey, R.B.,** Hambright M.B., Rowe L.D., 1984. Clinical biochemical and hematologic values of the American Miniature Horse: reference values. *Am. J. Vet. Res.* 45: 987–990.

[7] **Southwood, L.L.,** 2013. Appendix C normal ranges for hematology and plasma chemistry and conversion table for units. pp. 339–342. *In: Practical Guide to Equine Colic*, 1st ed. (Southwood, L.L. ed.), John Wiley & Sons, Inc., Ames.

[8] **Wichert, B.,** Frank T., Kienzle E. Zinc, Copper and Selenium Intake and Status of Horses in Bavaria. *The Journal of Nutrition*, Volume 132, Issue 6, June, 2002, Pages 1776S–1777S.

[9] **Зеленевский, Н.В.** Анатомия и физиология животных: учебник / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 368 с.

[10] **Конопатов, Ю.В.** Биохимия животных: учебное пособие / Конопатов Ю.В., Васильева С.В. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 384 с.

[11] **Plotka, E.D.,** Eagle T.C., Gaulke S.J., Tester J.R., Siniff D.B., 1988. Hematologic and blood chemical characteristics of feral horses from three management areas. *J. Wildl. Dis.* 24: 231–239.

[12] **Ono, T.,** Yamada Yu., Hata A., MIYAMA T.M., Shibano K., Iwata E., Ohzawa E. and Kitagawa H. Reference values of hematological and blood biochemical parameters for the Noma horse. *J. Equine Sci.*, 2019, Vol. 30, No. 3 pp. 69–73.

REFERENCE VALUES OF BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF KAZAKH HORSES OF THE TOAD TYPE IN THE SOUTHERN REGION OF THE RK

Nurmakhanbetov D.M., agricultural sciences candidate

Kozhanov Zh.E., master of veterinary sciences

Baktybaev G.T., master of agricultural sciences

Kozhanova N.E., master of veterinary sciences

Akhmetov U.A., master of agricultural sciences

«Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production» LLP, Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, Almaty city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article presents the research data of reference values of biochemical indices of Kazakh horses of the toad type. To obtain the reference biochemical indices samples of whole blood of 50 clinically healthy mature horses of both sexes bred at free pasture farm "Kalka" of Zhambyl region, Chui district, Baluan Sholak village were examined on an automatic biochemical analyzer A15 (Biosystems, Spain). Biochemical results in toad horses were close to the established normal indicators. The levels of enzymes of hepatobiliary system (AST, alkaline phosphate), triglycerides content in toad type horses were higher than the norm 3-5 times. Lower concentrations of albumin and zinc ($22,22 \pm 3,67$ g/l and $4,86 \pm 1,49$ $\mu\text{mol/l}$, respectively), as well as creatinine concentrations within the lower limit of the norm ($77,84 \pm 14,19$ $\mu\text{mol/l}$) were established. Thus, reference intervals of biochemical blood parameters (total protein, albumin, urea, uric acid, creatinine, bilirubin, cholesterol, glucose, triglycerides, calcium, phosphorus, magnesium, iron, zinc, alkaline phosphatase, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase) for the horse type in the conditions of Southern region of the Republic of Kazakhstan, typical for the normal course of metabolic processes in the body.

Keywords: biochemical indices, blood, serum, toad type horses, reference values, intervals, mineral metabolism.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ОҢТҮСТІК АЙМАҒЫНДАҒЫ ЖАБЫ ТИПТІ ҚАЗАҚ ЖЫЛҚЫСЫНЫҢ БИОХИМИЯЛЫҚ ҚАН КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ АНЫҚТАМАЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ

Нұрмаханбетов Д.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Қожанов Ж.Е., ветеринария ғылымдарының магистрі
Бақтыбаев Г.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Кожанова Н.Е., ветеринария ғылымдарының магистрі
Ахметов У.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

*«Қазақ мал шаруашылығы және жемішөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі, Алматы қ, Қазақстан Республикасы*

Андатпа. Мақалада жабы типті қазақ жылқыларының биохимиялық көрсеткіштерінің эталондық мәндерінің зерттеу деректері берілген. Эталондық биохимиялық көрсеткіштерді алу үшін Жамбыл облысы, Шу ауданы, Балуан Шолақ ауылының «Қалқа» шаруақожалығында еркін жайылым шаруашылығында өсірілген екі жыныстағы 50 клиникалық сау жетілген жылқының толық қанының үлгілері А15 (Biosystems, Испания) автоматты биохимиялық анализаторында зерттелді. Жабы жылқыларының биохимиялық көрсеткіштері белгіленген қалыпты көрсеткіштерге жақын болды. Жабы типті жылқыларда гепатобилиарлы жүйе ферменттерінің деңгейі (АСТ, сілтілі фосфат), триглицеридтер мөлшері нормадан 3-5 есе жоғары болды. Альбумин мен мырыштың төмен концентрациясы (тиісінше $22,22 \pm 3,67$ г/л және $4,86 \pm 1,49$ мкмоль/л), сондай-ақ креатинин концентрациясы норманың төменгі шегінде ($77,84 \pm 14$) ,19 мкмоль/л) анықталды. Осылайша, қанның биохимиялық көрсеткіштерінің анықтамалық интервалдары (жалпы ақуыз, альбумин, мочевиана, зәр қышқылы, креатинин, билирубин, холестерин, глюкоза, триглицеридтер, кальций, фосфор, магний, темір, мырыш, сілтілі фосфатаза, аланинаминантсфераз және аспартаминтсфераз) Қазақстан Республикасының Оңтүстік өңірі жағдайындағы жабы типті қазақ жылқысының организмдегі зат алмасу процестерінің қалыпты екені анықталды.

Тірек сөздер: биохимиялық көрсеткіштер, қан, сарысу, жабы типті жылқылар, анықтамалық мәндер, интервалдар, минералды зат алмасу.

ПАВЛОДАР ӨНІРІНДЕГІ ЖАНУАРЛАРДЫҢ КЕЙБІР ЖҰҚПАЛЫ АУРУЛАРЫ БОЙЫНША ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙДЫ ТАЛДАУ

Усенова Л. М.¹, ветеринария ғылымдарының кандидаты
lbauzhanova@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5105-1041>

Акильжанов Р.¹, ветеринария ғылымдарының кандидаты
rtrakilzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5972-6154>

Байтубаев Т. Г.¹, ветеринария ғылымдарының кандидаты, baitg@mail.ru

Койгельдинова А. С.², ветеринария ғылымдарының кандидаты
ainurkoigeldinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7402-2913>

¹«Торайғыров университеті», Павлодар қ., Қазақстан Республикасы

²«Семей қ. Шәкәрім атындағы университет», Семей қ., Қазақстан Республикасы

Андатпа. Мақалада 2017–2021 жылдар кезеңінде Павлодар облысындағы жануарлардың жұқпалы аурулары бойынша эпизоотиялық жағдайға талдау жүргізу нәтижелері және облыс бойынша жұқпалы ауруларға қарсы ветеринариялық-профилактикалық іс-шараларының жүргізілуінің талдауы бойынша деректер келтірілген.

Жүргізілген мониторингтік-талдамалық жұмыстың негізінде инфекциялық аурулар бойынша 2017 жылдан 2019 жылға дейін спорадиялық жағдайлар тіркеліп, ал 2020 жылы жануарлардың жұқпалы аурулары санының өсуі байқалғандығы анықталды. Облыс кескінінде қолайсыз пункттер саны 2020 жылы 26 құраған, бұл соңғы жылдардағы эпизоотиялық ошақтар тіркелуінің рекордтық көрсеткіші болып табылып, оның ішінде: құтыру бойынша – 14, эмфизематозды карбункул бойынша – 5, құстардың жоғары патогенді тұмауы бойынша – 7 ошақ, яғни табиғи-ошақты құтыру ауруы аймақта басым болғандығы анықталды – 53,8%, эмфизематозды карбункулы – 19,2%, ал құстардың жоғары патогенді тұмауы – 26,9% құрайды.

Зерттеу нәтижелері жұқпалы ауруларға қарсы профилактикалық іс-шараларды сауатты ұйымдастыруға, сондай-ақ өңірдің эпизоотиялық жағдайын жақсарту бойынша ұсынымдар жиынтығын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: эпизоотиялық ошақ, вакцина, ауыл шаруашылық жануарлары, ветеринариялық-профилактикалық іс-шаралар.

Кіріспе. Қазіргі уақытта ветеринария саласындағы зерттеулердің негізгі бағыты мен мақсаты жануарларды жұқпалы аурулардан сенімді және тиімді қорғауды қамтамасыз ету, жануарлардан алынатын қауіпсіз шикізатты, ветеринариялық және санитариялық-гигиеналық тұрғыдан жоғары сапалы тағам өнімдерін өндіру мәселелерін шешу болып табылады. Бұл мәселелердің оңтайлы шешімдерін табу халықтың денсаулығын сақтауда маңызды рөл атқарады, бұл жекелеген аймақтарда немесе аумақты аймақта, елде ветеринария саласында табысқа қол жеткізуді қамтамасыз етеді [1]. Мал шаруашылығының шашыраңқылығы, мал шаруашылығындағы өнеркәсіптік технологиялардың нашар дамуы, жануарлар мен олардың сойыс өнімдерінің өңіраралық және мемлекетаралық қозғалысының еркіндігі, Қазақстанда азық-түлік нарығының қалыптасуына импорттық шикізат пен жануарлардан алынатын өнімдер әсер етеді – мұның барлығы эпидемияға қарсы іс-шаралардың тиімділігін және жануарлардан алынатын және болашақта сатылатын өнімнің сапасын бұзады [2]. Жануарлардың жұқпалы ауруларымен күресте табысқа жетудің жолы – ауруды ерте анықтау болып табылады. Егер ауруды дамуының өте ерте сатысында анықтауға болатын болса, оны шынымен зақымдалғанға дейін тоқтатуға және жоюға болады. Осылайша, елдің ветеринариялық органдары бұл мәселені ерте шешуге мүмкіндік алады, осылайша жергілікті мал шаруашылығын қорғайды және мал шаруашылығына тәуелді тұрғындар үшін азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [3].

Соңғы бірнеше онжылдықта тиімді дәрі-дәрмектер мен вакциналардың пайда болуы, диагностикалық технологиялар мен қызметтердің жақсаруы нәтижесінде мал ауруларының ауыртпалығының жалпы төмендеуі байқалды. Дамушы әлемнің көп бөлігінде аурудың өзгертін күйін бағалаудағы қиындық – бұл деректердің жетіспеушілігі, егер біз ауруларды анықтауды, бақылауды және әсерді бағалауды тиімді және тұрақты еткіміз келсе, онда прогреске қол жеткізу керек. Жаһандық ауқымда мал ауруларының тікелей әсері азаяды, бірақ жалпы әсер іс жүзінде артуы мүмкін, өйткені жаһанданған және бір-бірімен тығыз байланысты әлемде аурудың салдары жануарлардың аурулары мен өлімінен әлдеқайда асып түсетіні анық [4].

Болашақта жұқпалы аурулардың қаупі әр түрлі және жоғары динамикалы болып қала бермек, ал күтпеген аурулардың пайда болуымен күресу үшін өзгерістерге икемді және бейімдендірілген анықтау жүйелері қажет болып қала бермек. Туризм, көші-қон және сауда – жаңа мал басы арасында инфекциялардың таралуына ықпал етеді. Аурудың болашақ тенденциялары қадағалау және аурумен күресу технологияларының көмегімен айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Көптеген жұқпалы аурулар үшін ықтимал тиімді бақылау шаралары қазірдің өзінде бар және оларды дұрыс қолдану – аурудың болашақ тенденцияларына айтарлықтай әсер етуі мүмкін екендігі туралы Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДҰ), БҰҰ-ның азық-түлік және ауыл шаруашылық ұйымы (ФАО) және дүниежүзілік эпизоотологиялық ұйымы (МЭБ) бірлесе отырып ұсынған халықаралық, өңірлік және ұлттық деңгейлерде туындайтын зооноздық аурулардан туындайтын қатерді неғұрлым тиімді жою үшін бағдарламаларды әзірлеу жөнінде нұсқаулар берген [5].

Соңғы жылдары аурулармен күресу үшін қолдануға болатын технологияларда айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізілді, соның ішінде резистенттілікті түсіну үшін және ауруды балау мақсатында полимеразды тізбекті реакция тесттері, геномдық секвенирлеу және вирусқа қарсы препараттар. Сондай-ақ, жануарлардың генетикалық ресурстарын манипуляциялауға байланысты әдістер бар, мысалы, қажетті мақсаттарға жақсы бейімделген тұқымдарға гендерді енгізу үшін будандастыру және ауруға төзімділігі жоғары жануарларды молекулалық-генетикалық маркерлері арқылы іріктеу [6].

Жануарлардың тірі кезінде ауруларын диагностикалау әдістері оның таралу дәрежесін анықтау үшін де, эпизоотияға қарсы шараларды жүргізу үшін де өте маңызды. Ерте анықтау эпизоотологиялық қадағалау жүйесінің болуынан туындайды, ол инфекцияны алғаш тіркелген кезден анықтайды. Осылайша, елдің ветеринарлық органдары бұл мәселені басқарылмайтын жағдайына дейін шешуге мүмкіндік алады, яғни жергілікті мал шаруашылығын қорғайды және мал шаруашылығына тәуелді тұтынушылар үшін азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [7, 8].

Бұл зерттеулердің теориялық маңыздылығы жануарлардың жұқпалы аурулары бойынша облыстағы эпизоотиялық жағдайды сәтті талдаудан тұрады. Талдамалық жұмыстың практикалық маңыздылығы аудандар бөлінісінде облыс бойынша эпизоотиялық жағдай бойынша деректер жинақталғандығында, ал бұл өз кезегінде профилактикалық іс-шараларды сауатты ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ өңірдің эпизоотиялық жағдайын жақсарту бойынша ұсынымдар жиынтығын әзірлеуге және алынған нәтижелерді Павлодар облысының АӨК саласында жұмыс істейтін мамандар және ветеринария саласындағы ғылыми зерттеулер жүргізетін магистранттар мен докторанттардың пайдалану мүмкіндігінде көрініс табады.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Эпизоотологиялық жағдайды талдау салыстырмалы тарихи, салыстырмалы географиялық сипаттаманы және эпизоотологиялық зерттеуді қамтитын эпизоотологиялық зерттеудің кешенді әдісін пайдалана отырып жүргізілді. Ретроспективті талдауды орындау кезінде статистикалық әдістер ҚР АШМ Ветеринариялық бақылау және қадағалау комитетінің 2017–2021 жылдарға арналған

Павлодар АВЗ және Павлодар облыстық аумақтық инспекциясының есептік нысандарының деректері пайдаланылды.

Жануарлар мен құстардың аурушандығына эпизоотологиялық мониторинг жүргізу барысында инфекциялық патологияның нозологиялық бейіні, жалпы сырқаттанушылық құрылымындағы жекелеген инфекциялардың үлесі, сырқаттанушылықтың деңгейі, ауру тіркелуінің өсу қарқыны, инфекциялық аурулардың аумақтық таралуы ескерілді. Ауру көрсеткіштерін бағалау кезінде облыс аумағында тіркеудегі барлық ірі қара, ұсақ мал, жылқы, шошқа және құстар басы ескерілді. Ауылшаруашылық жануарлар мен құстар саны туралы мәліметтер ауыл шаруашылығы жануарларын бірдейлендіру жөніндегі деректер базасы қорынан алынған [9, 10].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Павлодар облысындағы эпизоотиялық жағдайды талдау 2017–2021 жылдар кезеңінде өңірде Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2014 жылғы 30 қазандағы № 7-1/559 бұйрығымен бекітілген жануарлардың аса қауіпті ауруларының тізбесіне жататын инфекциялардың 57 эпизоотиялық ошақтары тіркелген. Эпизоотиялық жағдайдың өзгеру динамикасы төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

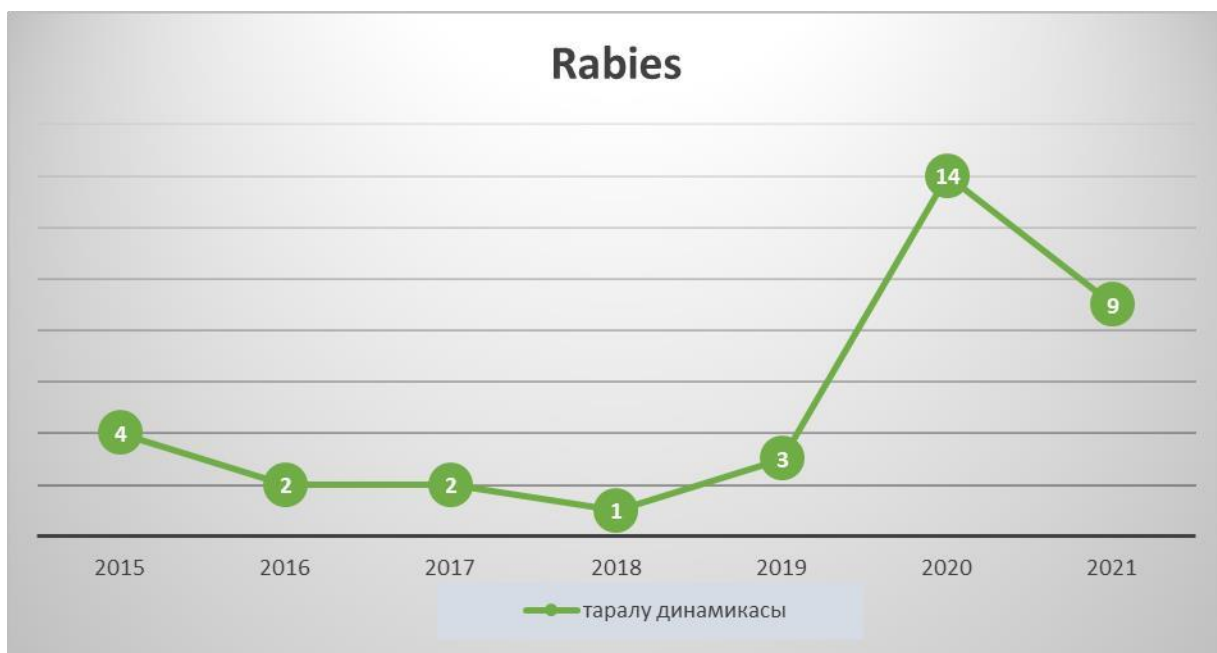
1-Кесте – Павлодар облысы бойынша 2017 жылдан 2021 жылға дейінгі кезеңдегі эпизоотиялық жағдайдың өзгеру динамикасы

Ауру түрі	Эпизоотиялық ошақтар саны					Бес жылдағы барлығы
	2017	2018	2019	2020	2021	
Құтыру	2	1	3	14	9	29
ІҚМ инфекциялық ринотрахеиті	-	-	2	-	-	2
Эмкар	1	-	2	5	3	11
Жылқы ринопневмониясы	-	1	1	-	-	2
Пастереллез	1	-	-	-	-	1
Сақау	1	1	-	-	-	2
Анаэробты энтеротоксемия	-	1	-	-	-	1
ҚЖПТ	-	-	-	7	2	9
Барлық ошақтар	5	4	8	26	14	57

Бұл кестеде 2017 жылдан 2019 жылға дейін спорадиялық жағдайлар кезеңі басталып, 2020 жылы жануарлардың жұқпалы аурулары санының өсуі байқалады. 2017–2019 жылдар аралығында 1–3 ошақтан эмфизематозды карбункул, инфекциялық ринотрахеит, ринопневмония, пастереллез, сақау және анаэробты энтеротоксемия тіркеліп, қолайсыз ошақтар саны 8-ден аспаған. 2020 жылы қолайсыз пункттер саны артып, 26 құрады, бұл соңғы мониторинг жүргізілген жылдардағы эпизоотиялық ошақтардың рекордтық көрсеткіші болып табылады. 2021 жылы 14 қолайсыз пункт тіркелген, оның ішінде: құтыру бойынша – 9, эмфизематозды карбункул бойынша – 3, құстардың жоғары патогенді тұмауы бойынша – 2 ошақ. Осылайша, эпизоотологиялық деректерді талдау нәтижелері 2020–2021 жылдары облыс аумағындағы кейбір инфекциялық аурулардың ең жоғары шыңдар байқалғанын және әлі де шиеленісіп тұрғанын көрсетті.

Инфекциялардың түрлерін талдаудан, аймақта табиғи-ошақтық ауру – құтыру басым болды деген қорытынды жасауға болады, қалған инфекциялар бойынша тек

спорадиялық жағдайлар байқалады. Аурушандық динамикасын көрнекі түрде көрсету үшін соңғы 7 жылдағы құтыру ауруы бойынша бейнелеу 1-суретте берілген.



1-Сурет – Құтыру ауруының тіркелу динамикасы

2015–2021 жылдары құтыру бойынша 35 қолайсыз ошақ тіркелген. Оның ішінде құтырумен ауырған жануарлар: ікм – 22 бас, етқоректілердің құтыруы – 5 (түлкі), жылқы – 3 бас, ит – 3, мысық – 2. Соңғы 7 жылдағы жануарлардың құтыруы бойынша қолайсыз пункттер 2-кестеде көрсетілген.

2-Кесте – Соңғы 7 жылдағы жануарлардың құтыру ауруы бойынша қолайсыз ошақтар (аудан кескінінде)

Аудандар	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Барлық жылдар бойынша
Аққулы	1	-	-	-	1	1	1	4
Баянауыл	1	-	-	-	1	8	2	12
Ертіс	2	-	-	-	-	3	1	6
Шарбақты	-	1	-	-	1	-	-	2
Успен	-	1	-	-	-	-	-	1
Ақтоғай	-	-	1	-	-	1	-	2
Железинка	-	-	1	-	-	-	4	5
Тереңкөл	-	-	-	1	-	-	1	2
Ақсу	-	-	-	-	-	1	-	1
Барлығы	4	2	2	1	3	14	9	35

Аудандар бөлінісінде келесідей көрініс қалыптасады: Аққулы ауданында 7 жыл ішінде – 4 ошақ, Баянауыл ауданында – 12 ошақ, Ертіс ауданында – 6 ошақ, Железинка ауданында – 5 ошақ, Тереңкөл ауданында – 2 ошақ, Шарбақты, Ақтоғай аудандарында – 2 қолайсыз пункттен, Ақсу қаласы және Успенка аудандарында бір-бір қолайсыз ошақтан тіркелген. Аудандар арасындағы жиі тіркелген ошақтылық Баянауылға тиесілі, бұл осы

ауданның табиғи-климаттық белдеуінің ерекшелігімен байланысты деуге болады – Баянауыл мемлекеттік табиғи ұлттық паркі ретінде көптеген жабайы етқоректілер мекендейтін таулы, орманды аймақ [11]. Эпизоотологиялық зерттеу деректері бойынша инфекцияның пайда болу этиологиясында жабайы етқоректілермен байланыс басым болады. Құтыру табиғи-ошақты ауру бола отырып, адамның араласуынсыз қоршаған орта факторларының белгілі бір тіркесімі бар аймақтарда тұрақты тіркелу қабілетімен сипатталады. Бұл инфекция жыл сайын Қазақстан Республикасында ветеринариялық қызметтің ерекше назарын аударатын үй, ауыл шаруашылығы және жабайы жануарлар арасында анда-санда өршуді тудырады. Оларға қарсы атаулы жаппай вакцинация және қадағалау жүргізіліп отырады [12].

Вакцинациялау жануарлардың ауру қоздырғыштарымен байланысқа түскенге дейін аурулардан қорғаудың қарапайым, қауіпсіз және тиімді әдісі екені белгілі [13]. Осыған орай 2020–2021 жылдар аралығындағы жүргізілген ветеринариялық-профилактикалық іс-шараларды (вакцинациялауды) талдау барысында облыс бойынша ветеринариялық-профилактикалық іс-шаралар жоспарын орындау ҚР АШМ Ветеринариялық бақылау және қадағалау комитеті төрағасының «Жануарлардың аса қауіпті ауруларының алдын алу жөніндегі 2021 жылға арналған ветеринариялық іс-шаралар жоспарын бекіту туралы» 29.12.2020 ж. № 325 және Павлодар облысы ветеринария басқарма басшысының «Жануарлардың аса қауіпті ауруларының алдын алу жөніндегі 2021 жылға арналған ветеринариялық іс-шаралар жоспарын бекіту туралы» 2021 жылғы 22 қаңтардағы № 4 бұйрықтарына сәйкес жүргізілгендігі анықталды.

Талданатын жылдары аурудың 14 түрі бойынша ветеринариялық-профилактикалық іс-шаралар жоспарланған (оның ішінде 11 – ауруға қарсы вакцинация, 2 – аллергиялық зерттеу және 1 – етқоректілерді дегельминтизациялау). 2020 жылмен салыстырғанда ветеринариялық-профилактикалық іс-шаралар саны артқан, атап айтқанда 2020 жылы аурудың 12 түрі бойынша аса қауіпті ауруларға қарсы ветеринариялық-профилактикалық іс-шаралар жоспарланған (оның ішінде 9 ауруға қарсы вакцинация, 2 аллергиялық зерттеу және 1 – етқоректілерді дегельминтизациялау), ал 2021 жылдың 12 айында атқарылған іс-шаралар: *ірі қара малы ауруларының 9 түріне қарсы егілген: құтыру, лептоспироз, пастереллез, сібір жарасы, эмфизематозды карбункул, нодулярлы дерматит, листериоз, инфекциялық ринотрахеит және вирустық диарея, сондай-ақ туберкулезге аллергиялық зерттеулер жүргізілген; ұсақ мал аурудың 4 түріне қарсы егілген: құтыру, лептоспироз, листериоз, пастереллез, сібір жарасы; жылқыларға аурудың 5 түріне қарсы вакцина егілген: құтыру, лептоспироз, пастереллез, сібір жарасы, сондай-ақ маңқаға аллергиялық зерттеулер жүргізілген; шошқалар аурудың 3 түріне қарсы егілген: лептоспироз, пастереллез, сібір жарасы, туберкулезге аллергиялық зерттеулер жүргізілген; түйелер аурудың 2 түріне қарсы егілген: құтыру, сібір жарасы, туберкулезге аллергиялық зерттеулер жүргізілген; иттер құтыруға қарсы егілген және етқоректілердің эхинококкозына қарсы емделген (дегельминтизация); мысықтар құтыруға қарсы егілген.*

Қазақстанда ауыл шаруашылығы жануарларын бірдейлендіру жөніндегі дерекқор базасы іске қосылған. Бұл диагностикалық зерттеулер нәтижелерін қоса алғанда, жануардың жеке нөмірі туралы, оны ветеринариялық дауалау туралы деректерді, сондай-ақ жануардың иесі туралы деректерді тіркеудің бірыңғай, көпдеңгейлі жүйесін көздейтін, жергілікті атқарушы органдар құрған мемлекеттік ветеринариялық ұйымдар жүзеге асыратын және уәкілетті орган пайдаланатын ветеринариялық есепке алудың бір бөлігі болып табылады [14].

Павлодар облысында 2021 жылы ауыл шаруашылығы жануарларын бірдейлендіру жөніндегі іс-шаралар жоспары, сондай-ақ айлар бойынша бірдейлендіруді жүргізу кестесі жасалып бекітілген. Сәйкесінше, 2021 жылдың 12 айында АШЖБ базасына енгізілгені: іқм – 157 941 бас (100 %), ұсақ мал – 185 415 бас (100 %), шошқа – 118 536 бас (100 %) және

жылқы – 40 380 бас (100 %), түйе – 26 бас (100 %). 2021 жылғы профилактикалық және диагностикалық іс-шаралар бойынша АШЖБ дерекқорына енгізу 3-кестеде ұсынылған.

3-кесте – 01.01.2021 жылға арналған АШЖБ дерекқорына профилактикалық іс-шараларды енгізу туралы ақпарат

№	Қала мен аудандар атаулары	Манипуляцияның барлық түрлері бойынша 01.01.2021 жылға арналған профилактикалық іс-шаралар жоспары	АШЖБ базасына енгізілген ветеринариялық іс-шаралардың саны (барлық түрлері бойынша)	Енгізілген іс-шаралар %
1	Ақтоғай	247100	247100	100
2	Баянауыл	410869	410869	100
3	Железинка	223000	223000	100
4	Ертіс	279630	279630	100
5	Тереңкөл	258963	258963	100
6	Аққулы	214300	214300	100
7	Май	215789	215789	100
8	Павлодар	241575	241575	100
9	Успенка	129063	129063	100
10	Шарбақты	171300	171300	100
11	Ақсу қ.	207986	207986	100
12	Павлодар қ.	57050	57050	100
13	Екібастұз қ.	211450	211450	100
	Барлығы:	2868075	2868075	100

2021 жылы ветеринариялық-профилактикалық іс-шаралардың АШЖБ электрондық дерекқорына жоспарланған 2 868 075 іс-шаралардың 2 868 075 іс-шарасы енгізілген, яғни орындалуы 100 %. Бұл өз ретінде облыс аумағында инфекциялық аурулардың жаңа ошақтарының тіркелуінің алдын алуда нәтижелі атқарылған жұмыс болып табылады.

Қорытынды. Аймақтағы жануарлар мен құстардың кейбір жұқпалы ауруларының эпизоотологиялық мониторингі барысында 2017–2021 жылдары ұзақ уақыт бойы құтыру, эмкар, жылқы ринопневмониясы және жоғары патогенді құс тұмауы бойынша қолайсыз ошақтардың қалыптасқаны және кейбір жылдары олардың арасында құтырудың тіркелуінің жоғары шегі анықталды. Атап айтқанда, 2020 жылы барлық тіркелген ауру ошақтары арасынын құтыруға 53,8 % тиесілі болды. Бұл Павлодар облысы аумағындағы жануарлардың құтыруы бойынша эпизоотиялық жағдай өңірдің көп бөлігінде таралу аймағы бар табиғи ошақтылықпен сипатталады және тұрақты шиеленісті болып табылады. Біздің қорытындылаған нәтижелеріміз Қазақстанның басқа зерттеушілерінің жариялаған нәтижелерімен сәйкес келді. Олардың жасаған қорытындылары бойынша Солтүстік Қазақстан облыстарында, соның ішінде Павлодар облысында аурудың өршуі мен спорадиялық жағдайларының байқалған өсуінің себебі Шығыс Қазақстан аумағынан жабайы жануарлардың табиғи миграциясы кезінде инфекцияның әкелінуіне байланысты болуы мүмкін. Бұл ғалымдар 2020–2021 жылдары жабайы фаунаның өкілдері инфекция көзі болған ошақтардың ұлғаю фактісін анықтаған [15].

Қазіргі уақытта инфекциялармен толыққанды және тиімді күресу үшін аурулардың алдын алу мәселелеріне кешенді тәсілді қолдану қажет, бұл ретте өткен жылдардағы эпизоотиялық жағдай туралы деректерді ғана емес, сонымен қатар инфекцияның аумақтық,

түрлік, маусымдық көріністерінің ерекшеліктерін де пайдалану қажет. Жабайы жануарлар арасындағы эпизоотияға қарсы іс-шараларға ерекше назар аудару керек, өйткені жыртқыштардың тіршілік ету ортасының табиғи климаттық жағдайларының өзгеруіне байланысты көші-қон және олардың жаңа аумақтарды мекендеуі байқалады, бұл құтырудың таралу аймағының кеңеюіне әкелетіні сөзсіз.

Жүргізілген талдамалық зерттеулер нәтижелері мен соның негізінде жасалған қорытындылар ветеринариялық тәжірибеге келесі ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді:

1) жануарлардың жұқпалы ауруларының алдын алудың басты бағыты бүкіл облыс аумағында табиғи ошақтарды анықтау және сауықтыру болып табылады;

2) табиғи жағдайда көптеген аурулар адамдарға ауыл шаруашылық жануарлары мен кеміргіштерден берілуі мүмкін екенін ескере отырып, барлық жерде – қалалық, аудандық және ауылдық әкімдіктерде – әрбір елді мекенде барлық тұрғындар, әсіресе малшылар арасында инфекцияның алдын алу мәселелері бойынша санитарлық-ағарту жұмыстарын жүргізу қажет;

3) қаңғыбас иттер мен мысықтардың санын реттеу үшін оларды үнемі аулауды және стерилдеу немесе көзін жоюды жоспарлы түрде жүргізіп отыру керек.

Әдебиеттер:

[1] **Uçar, A.**, Yilmaz M.V., Çakiroglu F.P. Food Safety – Problems and Solutions. Significance, Prevention and Control of Food Related Diseases [Internet]., 2016 Apr 13; Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/63176>.

[2] CDC, 2014. Incidence and Trends of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food – Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2006–2013. Morbidity and Mortality Weekly Report. 63(15): 328–332.

[3] **Abdrakhmanov, S.K.**, Mukhanbetkaliyev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchick J., Yessebekova G.N. Zoning of the republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax. GEOGRAPHY, ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY., 2020;13(1):134-144. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2020-10>

[4] **Brian, D.**, Perry, Delia Grace, and Keith Sones, Current drivers and future directions of global livestock disease dynamics. Consultative Group on International Agricultural Research, Edinburgh, United Kingdom, and accepted by the Editorial Board March 25, 2011 (received for review September 2, 2010)

May 16, 2011 110 (52) 20871-20877 <https://doi.org/10.1073/pnas.1012953108>

[5] Report of the WHO/FAO/OIE Joint consultation on emerging zoonotic diseases 3–5 May, 2004 – Geneva, Switzerland https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68899/WHO_CDS_CPE_ZFK_2004.9.pdf

[6] **Li, H.**, Yang Y., Hong W. *et al.* Applications of genome editing technology in the targeted therapy of human diseases: mechanisms, advances and prospects. Sig Transduct Target Ther 5, 1 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41392-019-0089-y>

[7] **Johannes, Ch.**, Barkema W., Paul Becher, Paola De Benedictis, Ingrid Hansson, Isabel Hennig-Pauka, Roberto La Ragione, Lars E Larsen, Evelyn Madoroba, Dominiek Maes, Clara M Marín, Franco Mutinelli, Alasdair J Nisbet, Katarzyna Podgórska, Jozef Vercruyssen, Fabrizio Vitale, Diana J L Williams, Ruth N Zadoks Disease control tools to secure animal and public health in a densely populated world Open Access Published: October, 2022 DOI:[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00147-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00147-4)

[8] **Baizhanov, K.**, Bauzhanova L., Akilzhanov R. Veterinary and sanitary requirements for production facilities engaged in the cultivation and sale of animals // "Innovation Management and Technology in the Era of Globalization": Materials of the IX International Scientific-Practical Conference January 5-7, 2022 Edinburgh (UK) – P. 102–108.

[9] Статистический отчет Павлодарской областной территориальной инспекции Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК за 2017–2021 годы.

[10] «Об утверждении плана ветеринарных мероприятий по профилактике особо опасных болезней животных на 2021 год» от 29.12.2020 года, № 325.

[11] **Резниченко, С.М.** Орнитофауна Баянаульского национального парка и сопредельных территорий // Русский орнитологический журнал – 2020. – Том 29. – Экспресс-выпуск № 1886 – С. 619–625.

[12] **Orynbayev, M. B.,** Nissanova, R. K., Khairullin, B. M., Issimov, A., Zakarya, K. D., Sultankulova, K. T., Kutumbetov, L. B., Tulendibayev, A. B., Myrzakhmetova, B. S., Burashev, E. D., Nurabayev, S. S., Chervyakova, O. V., Nakhanov, A. K., & Kock, R. A., (2021). Lumpy skin disease in Kazakhstan. *Tropical animal health and production*, 53(1), 166. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02613-6>

[13] **Bitter, J.,** Juan M. Vaccines – Principles, Types and Important Points to Know by external - Jun 17, 2022 Beef Cattle, Disease, Livestock, Pest Management <https://nwdistrict.ifas.ufl.edu/phag/2022/06/17/>

[14] Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V100006321_

[15] **Кабжанова, А.,** Муханбеткалиев Е., Есембекова Г., Бердикулов М., Абдрахманов С. Пространственно-временной анализ эпизоотической ситуации по бешенству животных в Казахстане // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный), – 2022. – No 3 (114). – Ч.2. – С. 51–58.

References

[1] **Uçar, A.,** Yilmaz M.V., Çakiroglu F.P. Food Safety – Problems and Solutions. Significance, Prevention and Control of Food Related Diseases [Internet]., 2016 Apr 13; Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/63176>.

[2] CDC, 2014. Incidence and Trends of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food – Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2006–2013. Morbidity and Mortality Weekly Report. 63(15): 328–332.

[3] **Abdrakhmanov, S.K.,** Mukhanbetkaliyev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchick J., Yessembekova G.N. Zoning of the republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax. GEOGRAPHY, ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY. 2020;13(1):134-144. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2020-10>

[4] **Brian, D.,** Perry, Delia Grace, and Keith Sones, Current drivers and future directions of global livestock disease dynamics. Consultative Group on International Agricultural Research, Edinburgh, United Kingdom, and accepted by the Editorial Board March 25, 2011 (received for review September 2, 2010) May 16, 2011 110 (52) 20871-20877 <https://doi.org/10.1073/pnas.1012953108>

[5] Report of the WHO/FAO/OIE Joint consultation on emerging zoonotic diseases 3–5 May, 2004 – Geneva, Switzerland https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68899/WHO_CDS_CPE_ZFK_2004.9.pdf

[6] **Li, H.,** Yang Y., Hong W. *et al.* Applications of genome editing technology in the targeted therapy of human diseases: mechanisms, advances and prospects. Sig Transduct Target Ther 5, 1 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41392-019-0089-y>

[7] **Johannes, Ch.,** Barkema W., Paul Becher, Paola De Benedictis, Ingrid Hansson, Isabel Hennig-Pauka, Roberto La Ragione, Lars E Larsen, Evelyn Madoroba, Dominiek Maes, Clara M Marín, Franco Mutinelli, Alasdair J Nisbet, Katarzyna Podgórska, Jozef Verduyck, Fabrizio Vitale, Diana J L Williams, Ruth N Zadoks Disease control tools to secure animal and public health in a densely populated world Open Access Published: October, 2022 DOI:[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00147-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00147-4)

[8] **Baizhanov, K.,** Bauzhanova L., Akilzhanov R. Veterinary and sanitary requirements for production facilities engaged in the cultivation and sale of animals // "Innovation Management and Technology in the Era of Globalization": Materials of the IX International Scientific-Practical Conference January 5-7, 2022 Edinburgh (UK) – P. 102–108.

[9] Statisticheskij otchet Pavlodarskoj oblastnoj territorialnoj inspekcii Komiteta veterinarnogo kontrolya i nadzora MSH RK za 2017–2021 gody. [in russian]

[10] «Ob utverzhenii plana veterinarnyh meropriyatij po profilaktike osobo opasnyh boleznej zhivotnyh na 2021 god» ot 29.12.2020 goda, № 325. [in russian]

[11] **Reznichenko, S.M.** Ornitofauna Bayanaulskogo nacionalnogo parka i sopredelnyh territorij // Russkij ornitologicheskij zhurnal, – 2020. – Tom 29. – Ekspres-vypusk №1886 – S. 619–625. [in russian]

[12] **Orynbayev, M.B.**, Nissanova, R.K., Khairullin, B.M., Issimov, A., Zakarya, K.D., Sultankulova, K.T., Kutumbetov, L.B., Tulendibayev, A.B., Myrzakhmetova, B.S., Burashev, E.D., Nurabayev, S.S., Chervyakova, O.V., Nakhanov, A.K., & Kock, R.A., (2021). Lumpy skin disease in Kazakhstan. *Tropical animal health and production*, 53(1), 166. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02613-6>

[13] **Bitter, J.**, Juan M. Vaccines – Principles, Types and Important Points to Know by external - Jun 17, 2022 Beef Cattle, Disease, Livestock, Pest Management <https://nwdistrict.ifas.ufl.edu/phag/2022/06/17/>

[14] Qazaqstan Respublikasy normativtik qūyqytyq aktleriniñ aqparattyq-qūyqytyq jüiesi https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V100006321_

[15] **Kabzhanova, A.**, Muhanbetkaliev E., Esembekova G., Berdikulov M., Abdrahmanov S. Prostranstvenno-vremennoj analiz epizooticheskoy situacii po beshenstvu zhivotnyh v Kazakhstane // Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina (mezhdisciplinarnyj)., – 2022. – No 3 (114). – Ch.2. – P. 51–58. [in russian]

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО НЕКОТОРЫМ ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ ЖИВОТНЫХ В ПАВЛОДАРСКОМ РЕГИОНЕ

Усенова Л. М.¹, кандидат ветеринарных наук
Акильжанов Р.¹, кандидат ветеринарных наук
Байтубаев Т. Г.¹, кандидат ветеринарных наук
Койгельдинова А. С.², кандидат ветеринарных наук

¹ «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан

² «Университет имени Шакарима г. Семей», г. Семей, Республика Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты анализа эпизоотической ситуации по инфекционным заболеваниям животных в Павлодарской области за период 2017-2021 годы и данные по анализу проведения ветеринарно-профилактических мероприятий против инфекционных заболеваний по области.

На основании проведенной мониторингово-аналитической работы установлено, что по инфекционным заболеваниям с 2017 по 2019 годы зарегистрированы спорадические случаи, а в 2020 году наблюдается рост числа инфекционных заболеваний животных. Количество неблагополучных пунктов в разрезе области в 2020 году составило 26, что является рекордным показателем регистрации эпизоотических очагов за последние годы, в том числе: по бешенству – 14, по эмфизематозному карбункулу – 5, по высокопатогенному гриппу птиц – 7 очагов, т. е. в регионе преобладает природно-очаговое бешенство – 53,8 %, по эмфизематозному карбункулу – 19,2 %, а высокопатогенный грипп птиц – 26,9 %.

Результаты исследований позволят грамотно организовать профилактические мероприятия против инфекционных заболеваний, а также разработать комплекс рекомендаций по улучшению эпизоотической ситуации региона.

Ключевые слова: эпизоотический очаг, вакцина, сельскохозяйственные животные, ветеринарно-профилактические мероприятия.

ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION FOR SOME INFECTIOUS DISEASES OF ANIMALS IN THE PAVLODAR REGION

Ussenova L. M.¹, candidate of veterinary sciences
Akilzhanov R.¹, candidate of veterinary sciences
Baitubayev T. G.¹, candidate of veterinary sciences
Koigeldinova A. S.², candidate of veterinary sciences

¹ «Toraighyrov University», Pavlodar city, Republic of Kazakhstan

Annotation. The article presents the results of the analysis of the epizootic situation of infectious diseases of animals in the Pavlodar region for the period 2017-2021 and data on the analysis of veterinary and preventive measures against infectious diseases in the region.

Based on the monitoring and analytical work carried out, it was found that sporadic cases of infectious diseases were registered from 2017 to 2019, and in 2020 there is an increase in the number of infectious diseases of animals. The number of unfavorable points in the context of the region in 2020 amounted to 26, which is a record indicator of the registration of epizootic foci in recent years, including: rabies – 14, emphysematous carbuncle – 5, highly pathogenic avian influenza – 7 foci, i.e. natural focal rabies prevails in the region - 53.8%, emphysematous carbuncle – 19.2%, and highly pathogenic avian influenza - 26.9%.

The results of the research will make it possible to competently organize preventive measures against infectious diseases, as well as develop a set of recommendations to improve the epizootic situation in the region.

Keywords: epizootic focus, vaccine, farm animals, veterinary and preventive measures.

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған басшылық

«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіне жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым тілдері – қазақша, орысша, ағылшынша.

Журналда жариялау үшін жұмыс мәтінін ұсына отырып, автор өзі туралы барлық мәліметтердің дұрыстығына, мақалада плагиат пен әдебиеттерді заңсыз алып пайдаланудың басқа түрлері жоқтығына, пайдаланылған барлық мәтін, кестелер, сызбалар, суреттердің тиісті түрде рәсімделуіне кепілдік береді.

Қолжазбада: «Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясында (ҚР Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған басылымдар тізбесінде, 21 ақпан, 2022ж, №63 бұйрық) осы бағыттағы өзекті мәселелер бойынша ғылыми зерттеулердің нәтижелері болуы керек. Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс.

Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімінқоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

2. Мақаланы құру схемасы (беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип – Times New Roman, өлшемі (кегль) – 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- МРНТИ индексі – бірінші жолы, жоғарыдан, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екі қаріппен ;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп;

- ұйым, қала, елдің толық атауы (егер авторлар түрлі ұйымдарда жұмыс істесе авторлардың тегінің жанына бірдей таңба және тиісті ұйымды қою қажет) – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-300 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11-қаріп;

- **Негізгі мәтін** (аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

3. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу, тақырыптың немесе мәселенің өзектілігі, объектіні, тақырыпты, мақсаттарды, міндеттерді, әдістерді, тәсілдерді, гипотезалар мен жұмыстың маңыздылығын анықтау;

4. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс. Бұл бөлімде мәселенің қалай зерттелгені сипатталады: бұрын жарияланған белгіленген рәсімдерді қайталамай-ақ егжей-тегжейлі ақпарат; материалдар мен әдістерді пайдалану кезінде жаңалықты міндетті түрде енгізе отырып, жабдықты (бағдарламалық жасақтаманы) сәйкестендіру және материалдарды сипаттау қолданылады;

Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу (өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Жалпыға мәлім аббревиатуралар мен қысқартуларды қоспағанда, барлық аббревиатуралар мен қысқартулар мәтінде бірінші рет қолданылған кезде ашып жазылуы тиіс. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек. Мәтіндегі әдебиетке бірінші

сілтемеде [1], екіншісі - [2] және т. б. нөмірі болуы тиіс. Жарияланбаған жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді. Лицензияланбайтын басылымдарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

5. Нәтижелер/талқылау: зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. Қорытынды/қорытындылар: осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Қорытындылар белгілі бір ғылыми саладағы зерттеу нәтижелерін жалпылау үшін, ұсыныстарды немесе одан әрі жұмыс істеу мүмкіндіктерін сипаттай отырып қолданылуы керек. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат бірінші бетте сілтеме түрінде көрсетіледі

7. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация).

Романизацияланған әдебиеттер тізімі келесі түрде көрінуі керек: автор (лар) (транслитерация <http://www.translit.ru>)→(жақшадағы жыл)→транслитерацияланған нұсқадағы мақала атауы [мақала атауын ағылшын тіліне квадрат жақшамен аудару], орыс тіліндегі дереккөздің атауы (транслитерация немесе ағылшын атауы-бар болса), ағылшын тіліндегі белгілері бар. Мысалы: Chicago Style бойынша:

Gokhberg L., Kuznetsova T. (2011) Strategiya-2020: Novye kontury rossiisko iinnovatsionnoi politiki [Strategy 2020: New Outlines of Innovation Policy]. Foresight-Russia, vol. 5, no 4, pp. 8–30.

ГОСТ бойынша Кохберг Л., Кузнецова Т. Стратегия-2020: Новые контуры российской инновационной политики // Foresight-Russia. – Т. 5, № 4. – С. 8-30.

Қазақ және орыс тілдеріндегі әдебиеттер тізімін рәсімдеу стилі ГОСТ 7.1-2003 сәйкес: «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Романизацияланған әдебиеттер тізімін, сондай-ақ әлеуметтік-гуманитарлық бағыттарға арналған ағылшын (басқа шет) тіліндегі дереккөздерді безендіру стилі–American Psychological Association (<http://www.apastyle.org/>), жаратылыстану және техникалық бағыттар үшін-Chicago Style (www.chicagomanualofstyle.org).

8. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

9. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасы-нан өткізіледі. Түпнұсқалылығы 80 % - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның қарауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды

Рецензенттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (khabarshy@korkyt.kz).

Мақала құны:

«Ауылшаруашылығы ғылымдары» сериясы – мақаланың бір беті: жеке тұлғалар үшін – 3000 теңге; заңды тұлғалар үшін – 4000 теңге ҚҚС-сыз.

Төлем үшін: Университет мекен жайы: 120014, Қазақстан Республикасы, Қызылорда қ, Айтеке би 29а.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті "КеАҚ " ҚР БҒМ

Реквизиттері: "Қазақстан Халық банкі" АҚ.

СТН 331000037638

БСН 960540000620

ЖСК KZ 276017201000000125

БСК HSBKKZKX

КБе-16

ТТК-859

МАЗМҰНЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ СЕРИЯСЫ	
<i>ЕГІНШІЛІК ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ</i>	
Қазақстанның Оңтүстік-Шығысында органогенез кезеңдері бойынша минералды тыңайтқыштарды қолдану кезеңдерінің арпа өнімділігіне әсері Кененбаев С.Б., Рамазанова С.Б., Гусев В.Н., Жусупбеков Е.К., Райымбекова А.Т.	6
Қазақстандық күздік бидай сорттарының құрғақшылыққа төзімділігін зерттеу нәтижелері Рсалиев Ш.С., Оразалиев Р.А., Құттымбетова Н.Т., Әбуғали Ф.Р., Абдикадинова А.К.	18
Солтүстік және батыс қазақстандағы бау-бақша дақылдарын орналастыру аймақтарын анықтау Ушкempiрова Г.М., Казыбаева С.Ж., Уразаева М.В., Нұржан Д.Ж., Нұрғалиев Н.Ш.	28
Фунгицидтің әртүрлі дақылдардың тұқымдарында фитопатогендік инфекциялардың дамуына әсері Хоснутдинова Т.С., Жакманова Е.А., Сутула М.Ю., Байгеленова А.К., Садыканова Г.Е.	37
Жасымық сорт үлгілерінің шаруашылық-бағалы белгілерінің өзара байланыс ерекшеліктері Сайкенова А.Ж., Қудайбергенов М.С., Қанатқызы М.	49
Қостанай облысы жағдайында минералды тыңайтқыштардың күнбағыс өнімділігіне әсері Насиев Б.Н., Дукеева А.К.	61
Жоңышқаның бастапқы материалын тұқымдық шөптің өнімділігі мен құрылымы бойынша кешенді бағалау Уалиева Г.Т., Сагалбеков У.М., Янчева Х.Г., Тағаев Қ.Ж.	72
Көңді енгізу мерзімдеріне байланысты картоп өсімдігінің өсуі және дамуы Салихов Т.Қ., Елюбаев С.З.	82
Ақтөбе облысының жағдайындағы мақсары майлы дақылы Жұбанышева А.У., Жұбанышев А.Б., Жақсылықов Б.Қ.	95
Түркістан облысы жағдайында өсірілген майбұршақ дақылына минералды қоректену деңгейінің өнімділігі мен сапасына әсері Муминова Ш.С., Тастанбекова Г.Р., Балгабаев А.М., Закиева А.А.	104
Асбұршақ дақылының сорт үлгілерінің өнімі және шаруашылық құнды белгілері бойынша сұрыптау Құдайбергенов М.С, Нүсіпбай Қ, Абилдаева Д, Абдрахманов Қ. А.	114
Павлодар облысының дала аймағы жағдайында тозған еркекшөптің егістігін жақсартудың әдістерінің биометриялық көрсеткіштері мен өнімділігіне әсері Какезанова З., Кукушева А., Уахитов Ж., Сарбасов А., Асқаров С.	124
Солтүстік Қазақстанның орманды-дала аймағына арналған майлы зығыр сортының идеатипі Искаков Р. К., Қалдыбаев Д. С., Шило Е. В., Кұльтаева Д. С.	134
Азид натрийдің әсерінен тары өсімдіктерінің фотосинтетикалық пигменттерінің белсенділігі Зейнуллина А.Е., Рысбекова А.Б., Дюсибаева Э.Н., Жиринова И.А., Цыганков В.И., Цыганков А.В.	144
Анаэробты термофильді ашытудан алынған тыңайтқыштың өсімдіктердің өсу процестеріне әсерін зерттеу Баязитова З.Е., Құрманбаева А.С., Тлеуова Ж. О., Бельгибаева А.С., Темірбекова Н.Г.	155
Ашық кара-қоңыр топырақта өсірілген жоңышқа дақылы тамырының жинақталу массасы мен таралуына фосфор тыңайтқыштарының әсері Масалиев Н.М., Ошақбаева Ж.О., Караева К.О., Жаманғараева А.Н.	167
Тұзданған топырақта малазықтық дақылдардың бейімделу әлеуетін бағалау Ануарбеков К.К., Әбдібай Ә.М., Қуватова Г.М.	177
Топырақтың құнарлылығын арттыру мақсатында өндірістік қалдықтар фосфогипсті қолдануын негіздеу Сенников М.Н., Омарова Г. Е., Турсунбаев Х.И., Шаянбекова Б. Р., Омаров Қ.Ә.	190
<i>АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨСІМДІКТЕРІН ҚОРҒАУ</i>	
Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы жеміс дақылдарынан бөлініп алынған бактериялық күйіктің ауру қоздырғышы <i>erwinia amylovora</i> бактериясының сипаттамасы Умиралиева Ж.З., Турсунова А.К., Түрбекова Ш.М., Абылаева Ұ.А., Джаймурзина А.А.	200

Қазақстанның Оңтүстік-Шығыс жағдайындағы негізгі пияз зиянкестері мен аурулары және оларға қарсы қорғау шаралары Укибаев Р.Ж., Слямova Н.Д., Жакатаева А.Н., Колусенко М.Г.	211
Орманды оңтайлы пайдалануды бағалау әдістемесін жетілдіру кезінде экологиялық жағдайды геоақпараттық карталауды пайдалану Нурпеисов М.Н., Амангелдиева Х., Орынғожин Е.С., Карбозов Т.Е., Досманбетов Д.А.	223
<i>АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МЕЛИОРАЦИЯСЫ</i>	
Қалалық ағынды суларды кәдеге жарату технологиясының қалдықсыз экологиялық негіздемесі Шегенбаев А.Т., Умбетова Ш.М., Далдабаева Г.Т., Шегенбаева Р.К., Буланбаева П.У.	232
Қызылорда облысының суармалы жерлерінде қызанақ дақылын суаруда төменгі-қысымды тамшылату жүйесін қолдану Көпен М.Б., Буланбаева П.У., Шомантаев А.А., Утегенова Г.М.	242
Түркістан облысының суармалы жерлерінің гидрогеологиялық жағдайы Мурзабаев Б.А., Раисов Б.О., Есенгелдиева Л.Қ.	250
Көкөніс дақылдарын әртүрлі суғару тәсілдерімен суғарудың тәртібін зерттеу Жатқанбаева А.О., Тулепова Р.З., Нұралы Ж.У., Шокимова Ж.К.	262
Қазақстанның Оңтүстік өңірлеріндегі сорттанған жерлерінде фосфогипсті қолданудың тиімділігі Омарова Г. Е., Жұмабеков А. А., Тұрсынбаев Х.И., Шаянбекова Б.Р., Балмаханов А.А.	272
Қызылорда қаласының ағынды лас суларымен ағаш екпелерін өсіруде су құрамына қойылатын талаптар және оларды бағалау Отарбаев Б.С., Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т.	285
<i>МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ</i>	
Қаракөл қозылары қанының морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері Паржанов Ж.Ә., Әжіметов Н.Н., Тастанбекова Г.Р., Тлегенова К.Б., Қыдырбаева А.Е., Шимелкова Р.Ж.	294
Етті бағыттағы бұқалардың шәуіт өнімділігінің сапа көрсеткіштері мен ұрықтандыру қабілетіне генетикалық факторлардың әсері Маханбетова А.Б., Кажғалиев Н.Ж., Нургулсим Қ.	305
Қазақстан Республикасы Оңтүстік аймағындағы жабы типті қазақ жылқысының биохимиялық қан көрсеткіштерінің анықтамалық белгілері Нұрмаханбетов Д.М., Қожанов Ж.Е., Бақтыбаев Г.Т., Кожанова Н.Е., Ахметов У.А.	316
Павлодар өңіріндегі жануарлардың кейбір жұқпалы аурулары бойынша эпизоотиялық жағдайды талдау Усенова Л. М., Акильжанов Р., Байгубаев Т.Г., Койгельдинова А. С.	324

СОДЕРЖАНИЕ

СЕРИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК	
<i>РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ</i>	
Применение минеральных удобрений по периодам органогенеза и их влияние на продуктивность ячменя на Юго-Востоке Казахстана Кененбаев С.Б., Рамазанова С.Б., Гусев В.Н., Жусупбеков Е.К., Райымбекова А.Т.	6
Результаты изучения засухоустойчивости Казахстанских сортов озимой пшеницы Рсалиев Ш.С., Уразалиев Р.А., Кутымбетова Н.Т., Әбуғали Ф.Р., Абдикадилова А.К.	18
Определить зоны размещения садовых культур в североказахстанском и западно казахстанском регионах Ушкempiрова Г.М., Казыбаева С.Ж., Уразаева М.В., Нуржан Д.Ж., Нургалиев Н.Ш.	28
Влияние фунгицида на развитие фитопатогенных инфекций на семенах различных сельскохозяйственных культур Хоснутдинова Т.С., Жакманова Е.А., Сутула М.Ю., Байгеленова А.К., Садыканова Г.Е.	37
Особенности взаимосвязей хозяйственно-ценных признаков у сортообразцов чечевицы Сайкенова А.Ж., Кудайбергенов М.С., Қанатқызы М.	49
Влияние минеральных удобрений на продуктивность подсолнечника в условиях Костанайской области Насиев Б.Н., Дукеева А.К.	61
Комплексная оценка исходного материала люцерны по продуктивности и структуре семенного травостоя Уалиева Г.Т., Сагалбеков У.М., Янчева Х.Г., Тағаев Қ.Ж.	72
Рост и развитие растений картофеля в зависимости от сроков внесения навоза Салихов Т.К., Елюбаев С.З.	72
Масличная культура сафлор в условиях Актюбинской области Жубанышева А.У., Жубанышев А.Б., Жаксылыков Б.К.	95
Влияние уровня минерального питания на продуктивность и качество сои в условиях Туркестанской области Муминова Ш.С., Тастанбекова Г.Р., Балгабаев А.М., Закиева А.А.	104
Отбор сортообразцов гороха по урожайности и хозяйственно-ценным признакам Кудайбергенов М.С., Нусипбай К., Абилдаева Д, Абдрахманов Қ. А.	114
Влияние приемов улучшения деградированных посевов житняка на его биометрические показатели и урожайность в степной зоне Павлодарской области Какежанова З., Кукушева А., Уахитов Ж., Сарбасов А., Аскарлов С.	124
Идеатип сорта льна масличного для лесостепной зоны Северного Казахстана Искаков Р.К., Калдыбаев Д.С., Шило Е.В., Культаева Д.С.	134
Активность фотосинтетических пигментов растений проса под воздействием азиды натрия Зейнуллина А.Е., Рысбекова А.Б., Дюсибаева Э.Н., Жирнова И.А., Цыганков В.И., Цыганков А.В.	144
Изучение влияния удобрения, полученного в результате анаэробного термофильного сбраживания на ростовые процессы растений Баязитова З.Е., Курманбаева А.С., Тлеуова Ж.О., Бельгибаева А.С., Темирбекова Н.Г.	155
Влияние фосфорных удобрений на массу и распространение корней люцерны на светло-каштановых почвах Масалиев Н., Ошакбаева Ж., Караева К., Жамангараева А.	167
Оценка адаптивного потенциала кормовых культур на засоленных почвах Ануарбеков К.К., Абдибай А.М., Куватова Г.М.	177
Обоснование применимости промышленного отхода фосфогипса для повышения плодородия почв Сенников М.Н., Омарова Г.Е., Турсунбаев Х.И., Шаянбекова Б.Р., Омаров К.А.	190
<i>ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ</i>	

Характеристика возбудителя бактериального ожога <i>erwinia amylovora</i> выделенных из плодовых культур юго-восточного Казахстана Умиралиева Ж. З., Турсунова А. К., Турбекова Ш. М. Абылаева Ү. А., Джаймурзина А. А.	200
Основные вредители и болезни репчатого лука и защитные мероприятия против них в условиях юго-востока Казахстана Укибаев Р.Ж., Слямова Н.Д., Жакатаева А.Н., Колусенко М.Г.	211
Использование геоинформационного картирования экологического состояния при совершенствовании методологии оценки оптимального лесопользования Нурпеисов М.Н., Амангелдиева Х., Орынгожин Е.С., Карбозов Т.Е., Досманбетов Д.А.	223
<i>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ</i>	
Экологическое обоснование безотходных технологий утилизации городских стоков Шегенбаев А.Т., Умбетова Ш.М., Далдабаева Г.Т., Шегенбаева Р.К., Буланбаева П.У.,	232
Применение ниже-напорной капельной системы орошения культур томатов на орошаемых землях Кызылординской области Копен М.Б., Буланбаева П.У., Шомантаев А.А., Утегенова Г.М.	242
Гидрогеологические условия орошаемых земель Туркестанской области Мурзабаев Б.А., Раисов Б.О., Есенгелдиева Л.К.	250
Исследование режима орошения овощных культур при разных способов полива Жатканбаева А.О., Тулепова Р.З., Нұралы Ж.У., Шокимова Ж.К.	262
Эффективность применения фосфогипса на солонцовых землях Юга Казахстана Омарова Г.Е., Джумабеков А.А., Турсунбаев Х.И., Шаянбекова Б.Р., Балмаханов А.А.	272
Оценка и требования к составам сточных вод г.Кызылорда для возделывания древесных насаждений Отарбаев Б.С., Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т., Ермұратұлы Е.Е.	285
<i>ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ</i>	
Морфологические и биохимические показатели крови каракульских ягнят Паржанов Ж.А., Ажиметов Н.Н., Тастанбекова Г.Р., Тлегенова К.Б., Кыдырбаева А.Е., Шимелькова Р.Ж	294
Влияние генетических факторов на оплодотворяющую способность и показатели качества спермопродукции быков-производителей мясных пород Маханбетова А.Б., Кажгалиев Н.Ж., Нургүлсим К.	305
Референсные значения биохимических показателей крови казахских лошадей типа жабе южного региона РК Нурмаханбетов Д.М., Кожанов Ж.Е., Бактыбаев Г.Т., Кожанова Н.Е., Ахметов У.А.	316
Анализ эпизоотической ситуации по некоторым инфекционным заболеваниям животных в Павлодарском регионе Усенова Л. М., Акильжанов Р., Байгубаев Т.Г., Койгельдинова А.С.	324

CONTENT

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES	
<i>PLANT GROWING AND AGRICULTURE</i>	
Application of mineral fertilizers by periods of organogenesis and their impact on barley productivity in the South-East of Kazakhstan Kenenbayev S.B., Ramazanova S.B., Gusev V.N., Zhusupbekov E.K., Raiymbekova A.T.	6
Results of studying the drought tolerance of Kazakhstan winter wheat varieties Rsaliev Sh.S., Urazaliev R.A., Kuttymbetova N.T., Abugali G.R., Abdikadirova A.K.	18
Determine zones of placement of garden crops in north kazakhstan and west Kazakhstan regions Ushkempirova G.M., Kazybayeva S.Zh., Urazayeva M.V., Nurzhan D.Zh., Nurgaliyev N.Sh.	28
The effect of a fungicide on the development of phytopathogenic infections on seeds of various crops Khosnutdinova T.S., Zhakmanova E.A., Sutula M.Y., Baygelenova A.K., Sadykanova G.E.	37
Features of interrelations of economic-valuable traits in lentil varieties Saikenova A.Zh., Kudaibergenov M.S., Kanatkyzy M.	49
The effect of mineral fertilizers on sunflower productivity in the conditions of Kostanay region Nasiyev B.N., Dukeyeva A.K.	61
Comprehensive evaluation of the alfalfa initial material on productivity and seed herbage structure Ualiyeva G.T., Sagalbekov U.M., Yancheva Hristina, Tagaev K.Zh.	72
Growth and development of potato plants depending on the terms of application of manure Salikhov T., Elubaev S.	72
Safflower oil crop in the conditions of the Aktobe region Zhubanysheva A.U., Zhubanyshv A.B., Zhaksylykov B.K.	95
Influence of the level of mineral nutrition on the productivity and quality of soybean in the conditions of the Turkestan region Muminova Sh.S., Tastanbekova G.R., Balgabaev A.M., Zakieva A.A.	104
Selection of varieties of pea by yield and economic and valuable features Kudaibergenov M. S., Nusipbay k, Abildaeva Dzh. B., Abdrakhmanov K.A.	114
Influence of improvement methods of degraded crested wheatgrass (agropyron pectin forme) crops on its biometric indicators and yield in the steppe zone of Pavlodar region Какежанова З., Кукушева А., Уахитов Ж., Сарбасов А., Аскаров С.	124
The ideal type of oilseed flax for the forest-steppe zone of northern Kazakhstan Iskakov R.K., Kaldybaev D.S., Shilo E.V., Kultaeva D.S.	134
Activity of photosynthetic pigments of millet plants under the influence of sodium azide Zeinullina A.E., Rysbekova A.B., Dyusibaeva E.N., Zhirnova I.A., Tsygankov V.I., Tsygankov A.V.	144
Study of the effect of fertilizer obtained as a result of anaerobic thermophilic fermentation on plant growth processes Bayazitova Z.E., Kurmanbayeva A.S., Tleuova Zh.O., Belgibaeva A.S., Temirbekova N.G.	155
Effect of phosphorus fertilizers on the weight and distribution of alfalfa roots on light-chestnut soils Masaliyev N.M., Oshakbayeva Zh.O., Karayeva K.O., Zhamangarayeva A.N.	167
Evaluation of the adaptive potential of forage crops on salt soils Anuarbekov K.K., Abdibay A.M., Kuvatova G.M.	177
Substantiation of the applicability of industrial phosphogypsum waste to increase soil fertility Sennikov M. N., Omarova G.E., Tursunbayev H.I., Shayanbekova B.R., Omarov K.A.	190
<i>PROTECTION OF AGRICULTURAL PLANTS</i>	
Characteristics of the fire blight pathogen erwinia amylovora isolated from fruit cultures in southeastern Kazakhstan Umiraliyeva Zh. Z., Tursunova A. K., Turbekova Sh. M. Abylaeva U. A., Dzhaymurzina A. A.	200
The main pests and diseases of onions and protective measures against them in the conditions of the South-East of Kazakhstan Ukibaev R.Zh., Slyamova N.D., Zhakataeva A.N., Kolusenko M.G.	211
The use of geoinformational mapping of the ecological state in the improvement of the methodology for assessing optimal forest management	

Nurpeisov M.N., Amangeldieva X., Oryngozhin E.S., Karbozov T.E., Dosmanbetov D.A.	223
<i>AGRICULTURAL RECLAIM</i>	
Ecological justification of waste-free technologies for urban wastewater disposal Shegenbayev A., UmbetovaSh., Daldabayeva G., Shegenbayeva R., Bulanbayeva P.	232
Application of the lower-pressure drip irrigation system for tomato crops on irrigated lands of the Kyzylorda region Kopen M.B., Bulanbayeva P.U., Shomantaev A.A., Utegenova G.M.	242
HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF IRRIGATED LANDS OF TURKESTAN REGION Murzabaev B.A., Raisov B.O., Yessengeldiyeva L.K.	250
Investigation of the irrigation regime of vegetable crops with different irrigation methods Zhatkanbayeva A.O., Tulepova R.Z., Nuraly Zh.U., Shokimova Zh.K.	262
The effectiveness of the use of phosphogypsum on the salt lands of the south of Kazakhstan Omarova G.E., Dzhumabekov A.A., Tursunbayev H.I., Shayanbekova B.R., Balmakhanov A.A.	272
Assessment and requirements for the composition of wastewater in Kyzylorda for cultivation of tree plantations Otarbayev B.S., Shomantaev A.A., Shegenbayev A.	285
<i>ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY</i>	
Morphological and biochemical parameters of blood of karakul sheep Parzhanov Zh.A., Azhimetov N.N., Tastanbekova G.R., Tlegenova K.B., Kydyrbaeva A.E., Shimelkova R.Zh.	294
The influence of genetic factors on the fertilizing ability and quality indicators of sperm production of bulls-producers of meat breeds Makhanbetova A.B., Kazhgaliev N.Zh., Nurgulsim K.	305
Reference values of biochemical blood parameters of kazakh horses of the toad type in the southern region of the RK Nurmakhanbetov D.M., Kozhanov Zh.E., Baktybaev G.T., Kozhanova N.E., Akhmetov U.A.	316
Analysis of the epizootic situation for some infectious diseases of animals in the Pavlodar region Ussenova L.M., Akilzhanov R., Baitubayev T.G., Koigeldinova A.S.	324

Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда
университетінің
Хабаршысы. Ауыл
шаруашылығы
ғылымдары

ВЕСТНИК
Кызылординского
университета имени
Коркыт Ата.
Сельскохозяйствен-
ные науки

BULLETIN
of the Korkyt Ata
Kyzylorda University.
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 мекенжайы:
120014, Қызылорда қаласы,
Әйтеке би көшесі, 29 «А»,
Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университеті

Адрес редакции:
120014, город Кызылорда,
ул. Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский
университет им. Коркыт
Ата

Address of edition:
120014, Kyzylorda city,
29 «A» Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14
E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14
E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14
E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
Учредитель: Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Kyzylorda University named after Korkyt Ata

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі берген
бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
№ KZ KZ16VPY00067253 31-наурыз, 2023 ж.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации, выданное
Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан
№ KZ KZ16VPY00067253 31 марта 2023 г.

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.
Компьютерде беттеген: Кулманова С.А.

Теруге 15.03.2023 ж. жіберілді. Басуға 31.03.2023 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 21,4 шартты баспа табақ. Индекс 76214.
Таралымы 300 дана. Тапсырыс 0141. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 15.03.2023 г. Подписано в печать 31.03.2023 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 21,4 усл. печ. л. Индекс 76214.
Тираж 300 экз. Заказ 0141. 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.*

Университет баспасы, 010012, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.