

*Mukhtarov Nurlan Saparbekovich – Master of Agricultural Sciences, Director of the Agroinnovation Scientific and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 143/1 Altynsarin Str., tel.: 87752820226, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.*

*Zharlygassov Zhenis Bakhytbekovich – Candidate of Agricultural Sciences, Vice-Rector for Research, Innovation And Digitalization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 A.Baitursynov Str., tel.: 87772490714, e-mail: zhenis71@mail.ru.*

*Nugmanov Almabek Batyrzhanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.: 8714558463, e-mail: almabek@list.ru.*

МРНТИ 68.35.03

УДК 633.854.54: 630\*165.6

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611094>

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ

*Ерғазина Д.С.\* – научный сотрудник, магистр технических наук, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное, Республика Казахстан.*

*Тыныспаева Б.И. – старший научный сотрудник, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное, Республика Казахстан.*

*Жамалова Д.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.*

*Токушева А.С. – доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.*

*Исследование проведено в питомнике конкурсного сортоиспытания ТОО «СХОС Заречное» Костанайской области с целью комплексной оценки продуктивности и хозяйственно-ценных признаков образцов льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) различного эколого-географического происхождения. Актуальность работы обусловлена необходимостью подбора высокопродуктивных и адаптивных генотипов, устойчивых к контрастным почвенно-климатическим условиям Северного Казахстана.*

*Целью исследования являлось выявление наиболее урожайных и экологически пластичных сортообразцов, перспективных для дальнейшего использования в селекционном процессе и внедрения в производственные посевы. В процессе исследований проводилась оценка морфобиологических и хозяйственно-ценных показателей, включая высоту растений, продолжительность вегетационного периода, массу 1000 семян, уровень урожайности и масличности семян. Экспериментальные данные обрабатывались с использованием сравнительного анализа по комплексу изучаемых признаков.*

*В результате конкурсного сортоиспытания установлены существенные различия между образцами по основным показателям продуктивности. Выделены сортообразцы, характеризующиеся высокой урожайностью (до 17,0 ц/га), оптимальной продолжительностью вегетационного периода и стабильностью формирования семенной продукции при изменении погодных условий в годы исследований.*

*Полученные результаты подтверждают высокую эффективность использования конкурсного сортоиспытания как ключевого этапа селекционной работы с льном масличным и позволяют рекомендовать наиболее перспективные образцы для дальнейших испытаний и последующего внедрения в сельскохозяйственное производство региона.*

**Ключевые слова:** лён масличный, сорт, стандарт, масличность, урожайность, питомник.

## МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ КОНКУРСТЫҚ СОРТ СЫНАУ ПИТОМНИГІНДЕГІ ӨНІМДІЛІГІ

*Ерғазина Д.С.\* – ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының магистрі, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Заречный ауылы, Қазақстан Республикасы.*

*Тыныспаева Б.И. – аға ғылыми қызметкер, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Заречный ауылы, Қазақстан Республикасы.*

*Жамалова Д.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.*

*Токушева А.С. – PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.*

Зерттеу Қостанай облысындағы «СХОС Заречное» ЖШС-нің конкурстық сорт сынау питомнигінде әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі бар майлы зығыр (*Linum usitatissimum* L.) үлгілерінің өнімділігі мен шаруашылыққа құнды белгілерін кешенді бағалау мақсатында жүргізілді. Зерттеудің өзектілігі Солтүстік Қазақстанның контрасты топырақ-климаттық жағдайларына төзімді, жоғары өнімді және бейімделгіш генотиптерді іріктеу қажеттілігімен айқындалады.

Зерттеудің мақсаты селекциялық үдерісте әрі қарай пайдалануға және өндірістік егістерге енгізу перспективалы, жоғары өнімді және экологиялық пластикалы сорт үлгілерін анықтау болды. Зерттеу барысында өсімдіктердің биіктігі, вегетациялық кезеңнің ұзақтығы, 1000 тұқымның массасы, өнімділік деңгейі және тұқымның майлылығы сияқты морфобиологиялық және шаруашылыққа құнды көрсеткіштер бағаланды. Эксперименттік деректер зерттелетін белгілер кешені бойынша салыстырмалы талдау әдісімен өңделді. Конкурстық сорт сынау нәтижесінде өнімділіктің негізгі көрсеткіштері бойынша үлгіле рарасында елеулі айырмашылықтар анықталды.

Ауа райы жағдайларының жылдар бойынша өзгеруіне қарамастан тұқым түзуінің тұрақтылығымен, вегетациялық кезеңнің оңтайлы ұзақтығымен және жоғары өнімділігімен (17,0 ц/га дейін) ерекшеленетін сорт үлгілері бөлініп көрсетілді.

Алынған нәтижелер майлы зығырмен жүргізілетін селекциялық жұмыстарда конкурстық сорт сынаудың негізгі кезең ретіндегі жоғары тиімділігін растайды және ең перспективалы үлгілерді әрі қарай сынауға және өңірдің ауыл шаруашылығы өндірісіне енгізуге ұсынуға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** майлы зығыр, сорт, стандарт, майлылық, өнімділік, питомник.

## PRODUCTIVITY OF OILSEED FLAX IN A COMPETITIVE VARIETY TRIAL NURSERY

Yergazina D.S.\* – Researcher, Master of Technical Sciences, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Zarechnoye village, Republic of Kazakhstan.

Tynyspayeva B.I. – Senior Researcher, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Zarechnoye village, Republic of Kazakhstan.

Zhamalova D.B. – Candidate of Agricultural Sciences, PhD, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Tokusheva A.S. – PhD, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The study was conducted in the competitive variety trial nursery of Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP in Kostanay region with the aim of a comprehensive evaluation of productivity and agronomic characters of oilseed flax (*Linum usitatissimum* L.) accessions of different ecological and geographical origin.

The research relevance is determined by the need to identify high-yielding and adaptive genotypes resistant to the contrasting soil and climatic conditions of Northern Kazakhstan.

The research objective was to identify the most productive and environmentally plastic accessions promising for further use in breeding programs and introduction into commercial cultivation. During the research, morphobiological and economically valuable traits were evaluated, including plant height, length of the growing season, thousand-seed weight, yield level, and seed oil content. Experimental data were processed using comparative analysis based on a complex of the studied traits.

As a result of the competitive variety trial, significant differences among the accessions were established for the main productivity indicators. Accessions characterized by high yield (up to 17.0 c/ha), optimal growing season duration, and stable seed formation under varying weather conditions during the years of study were identified.

The obtained results confirm the high efficiency of competitive variety testing as a key stage in oilseed flax breeding and make it possible to recommend the most promising accessions for further testing and subsequent introduction into agricultural production in the region.

**Key words:** oilseed flax, variety, standard, oil content, yield, nursery.

**Введение.** Лен масличный относится к культуре раннего весеннего сева и характеризуется коротким вегетационным периодом, значительно сокращает природные риски недополучения урожая, а также позволяет хозяйствам получить прибыль от его реализации [1, с.44].

Лен масличный отличается хорошей устойчивостью к болезням и вредителям, что делает его привлекательным для интегрированного управления сельским хозяйством и устойчивого земледелия. В последние годы усилилась работа по селекции, направленная на создание новых сортов, обладающих улучшенными хозяйственно-ценными признаками, такими как высокая урожайность и масличность [2, с.83; 3 с.121].

Благодаря ранним срокам сева, короткому периоду вегетации и отсутствию общих патогенов лен масличный является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур, в том числе яровой пшеницы. Эти особенности делают его идеальной страховой культурой, способной

формировать планируемые урожаи даже в засушливых условиях за счет эффективного использования зимних запасов влаги [4, с.100; 14, с.34].

Большим технологическим преимуществом льна, в сравнении с зерновыми колосовыми, является его устойчивость к осыпанию, что позволяет подбирать валки после свала позже зерновых. Сейчас благодаря целенаправленной селекционной работе созданы новые сорта льна, отличающиеся по морфологическим признакам. У льна такими признаками являются окраска лепестков венчика и пыльников, форма цветка, цвет семян и т.д. [5, с.45; 10, с.86].

Семена льна масличного начинают набухать уже при температуре +2...+5°C, а их прорастание происходит при +6°C. Однако для получения равномерных и дружных всходов оптимальной считается температура почвы в пределах +11...+14°C, при которой всходы появляются на 6-7-е сутки после посева.

Семенной материал льна масличного устойчив к кратковременным заморозкам до -3°C, тогда как понижение температуры до -4°C вызывает повреждение всходов. В связи с этим сроки сева ежегодно корректируются с учётом конкретных погодных условий [11, с.87].

В течение жизненного цикла лён масличный проходит основные фазы развития: всходы, «ёлочка», бутонизация, цветение и созревание. Первые две фазы характеризуются замедленным ростом стебля при интенсивном развитии корневой системы. В период бутонизации наблюдается активный рост надземной массы растений. Во время цветения рост растений в высоту замедляется, а к его завершению практически прекращается. В фазе созревания завершается формирование семян и происходит интенсивное одревеснение стебля [6, с.28; 12, с.13]. Ранние сроки сева при глубокой заделке семян (5–7 см), даже при достаточной влажности верхнего слоя почвы, могут отрицательно сказаться на скорости и равномерности появления всходов [9, с.32].

Рекомендуемым является рядовой способ посева с шириной междурядий 15–20 см с использованием сеялок СЗП-3,6; СЗЛ-3,6; СЗ-3,6. Глубина заделки семян составляет 3–4 см. После посева проводят прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками, обеспечивающее выравнивание и уплотнение поверхностного слоя. Прикатывание способствует выравниванию глубины заделки семян, улучшению их влагообеспеченности в период прорастания и формированию дружных и равномерных всходов [2, с.85].

Глубина заделки семян льна масличного определяется индивидуально в каждом конкретном случае с учётом влажности почвы, качества предпосевной обработки и сроков сева.

Общепринятая мелкая глубина заделки семян (2–3 см), применяемая при посеве в средние сроки, в данных условиях является неэффективной, поскольку к моменту сева поверхностный слой почвы, как правило, пересыхает, что приводит к снижению полевой всхожести и выпадению части семян [6, с.29].

При неблагоприятных условиях в период налива и созревания наступление технической спелости значительно задерживается, особенно при поздних сроках сева. Неблагоприятные погодные факторы затягивают и нередко прерывают процесс созревания, не позволяя растениям реализовать потенциальную продуктивность, характерную для ранних и средних сроков сева. В связи с этим поздние сроки сева следует считать практически неприемлемыми.

Повышенная густота стояния растений льна масличного усиливает конкуренцию между ними за свет, влагу и элементы питания, способствует формированию более устойчивых и жизнеспособных посевов, снижает риск полегания и поражения болезнями. В то же время при недостаточной плотности посева наблюдается активное развитие сорной растительности [13, с.80].

Практикой установлено, что оптимальная норма высева составляет 6–7 млн всхожих семян на гектар, что в пересчёте на массу соответствует 40–45 кг/га [8, с.61].

**Цель работы** – выявление наиболее урожайных и адаптивных генотипов, перспективных для дальнейшего использования в селекционном процессе и производственных посевах в условиях Северного Казахстана.

**Задачи:** анализ показателей продуктивности сортообразцов, включая урожайность, массу 1000 семян и масличность; выявление наиболее урожайных и устойчивых сортообразцов, перспективных для дальнейшего использования в селекционном процессе и производственных посевах.

**Материалы и методы.** Исследования осуществлялись на опытных участках ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», расположенных вблизи села Заречное Костанайского района Костанайской области.

В качестве материального объекта исследования использованы сортообразцы льна масличного разного происхождения, выращенные в условиях конкурсного сортового испытания на опытном поле ТОО «СХОС Заречное» Костанайской области. Выбор сортовых образцов основывался на доступности генетической информации, ранее отмеченной продуктивности в аналогичных почвенно-климатических зонах и рекомендациях селекционных станций.

Почвенный покров опытных полей представлен чернозёмами обыкновенными карбонатными, сформированными в условиях умеренно засушливого климата. Мощность гумусового горизонта составляет в среднем 35–45 см. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется в пределах 3,0–4,5%, что характеризует почву как среднеобеспеченные органическим веществом. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной или слабощелочной (рН 6,8–7,5). Почвы отличаются хорошими агрофизическими свойствами, достаточной водопроницаемостью и влагоёмкостью, что создаёт благоприятные условия для возделывания яровых культур, в том числе льна масличного. Обеспеченность подвижны-

ми формами фосфора и калия оценивается как средняя и повышенная, содержание нитратного азота – на среднем уровне.

Указанные почвенно-климатические особенности в совокупности позволяют объективно оценить адаптивность и продуктивность сортообразцов льна масличного в условиях Северного Казахстана.

В рамках конкурсного сортоиспытания на полях ТОО «СХОС Заречное» (Костанайская область) была проведена оценка урожайности и структуры урожая различных сортообразцов льна масличного.



Рисунок 1 – Посев льна масличного в питомнике конкурсного сортоиспытания

На рисунке изображён процесс посева льна масличного в сортоиспытательном питомнике, предназначенном для конкурсного отбора, видно аккуратно размеченные делянки – борозды выровнены и разделены шнурами, что обеспечивает точность размещения семян и соблюдение схемы посева.

**Результаты и обсуждение.** Климат исследуемой зоны характеризуется резкой континентальностью: продолжительные холодные периоды весной, ранние заморозки осенью и поздние летние осадки. Эти особенности типичны для северного региона и отличают его от других засушливых районов Казахстана [9, с.23].

Особенностью климата является засушливость третьей декады мая и большей части июня. До появления осадков кормовые культуры используют влагу, накопленную в почве за счёт зимних осадков, которая быстро испаряется. Метеорологические параметры, включая количество осадков и температуру воздуха, фиксируются на метеостанции, расположенной на территории опытной станции в селе Заречное.

В 2023 году была засушливая весна с сильными осадками в августе. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы в апреле, мае и июле (рисунок 2).

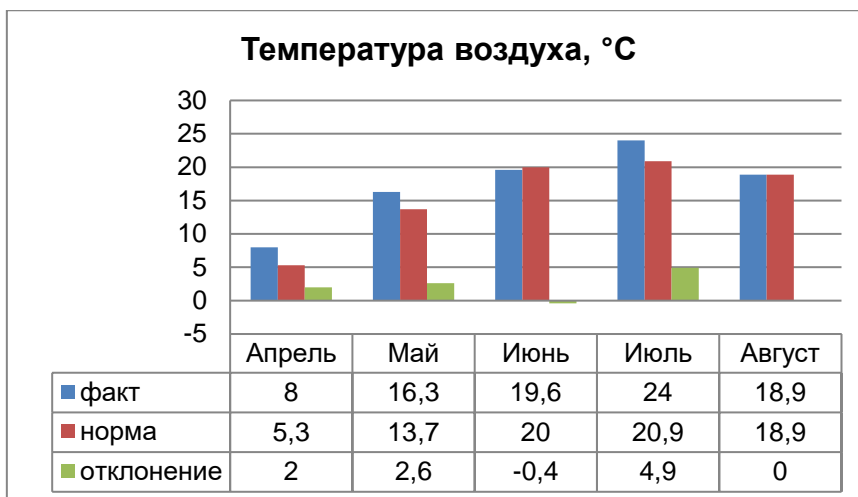


Рисунок 2 – Среднесуточная температура воздуха, °С, 2023 г.

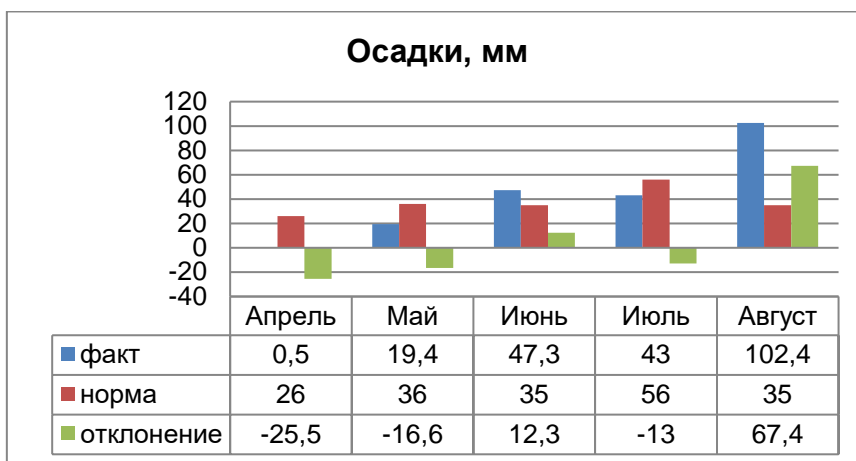


Рисунок 3 – Распределение осадков по месяцам вегетационного периода, мм, 2023 г.

Наблюдался острый дефицит осадков в апреле и мае (отклонение от нормы -25,5 мм и -16,6 мм соответственно), что может негативно сказаться на начальных фазах развития растений (рисунок 3). Июнь и август, напротив, характеризовались избыточным увлажнением, особенно август, где фактическое количество осадков (102,4 мм) более чем в два раза превысило норму.

Засуха в начале вегетации могла замедлить появление всходов, но обильные осадки в конце лета способствовали формированию урожая, хотя и могли создать риски полегания или затруднить уборку.

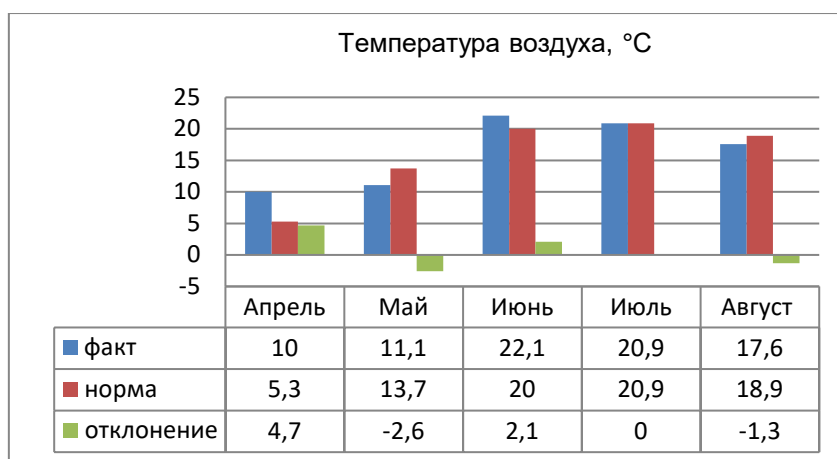


Рисунок 4 – Среднесуточная температура воздуха, °С, 2024 г.

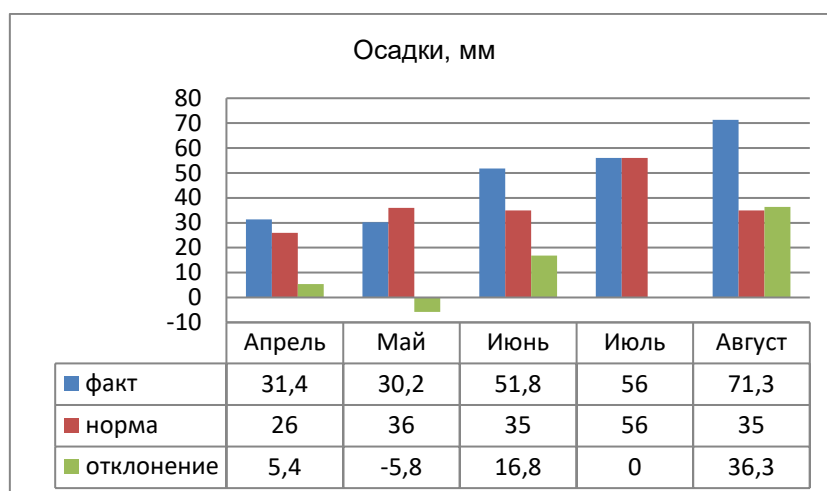


Рисунок 5 – Распределение осадков по месяцам вегетационного периода, мм, 2024 г.

В 2024 году май был прохладнее нормы, что обеспечило качественный сев и появление крепких всходов (рисунок 4). Средняя температура в июне (22,1°С) была выше нормы (20,0°С).

Апрель и июнь были более влажными, чем в среднемноголетнем периоде (рисунок 5). В июне выпало 51,8 мм осадков (при норме 35 мм), хотя их распределение было неравномерным с сухой второй декадой. Июль по осадкам соответствовал норме (56 мм), а август был значительно более влажным. Сочетание прохладного мая и достаточного увлажнения в июне/июле способствовало полноценному развитию сельскохозяйственных культур.

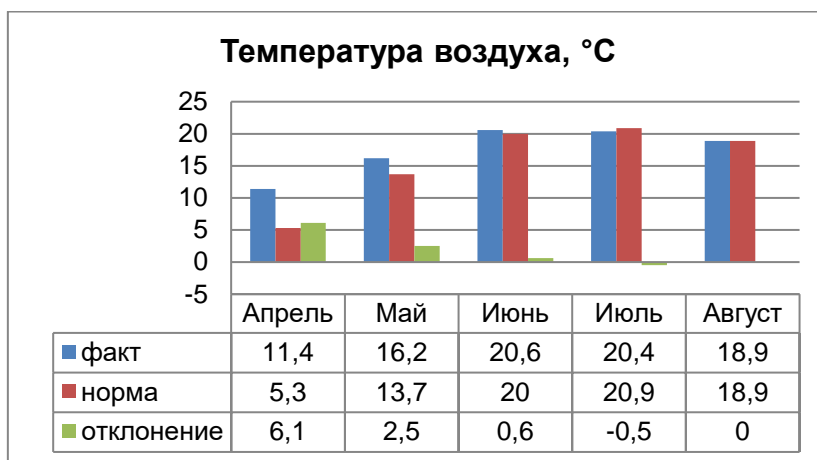


Рисунок 6 – Среднесуточная температура воздуха, °С, 2025 г.

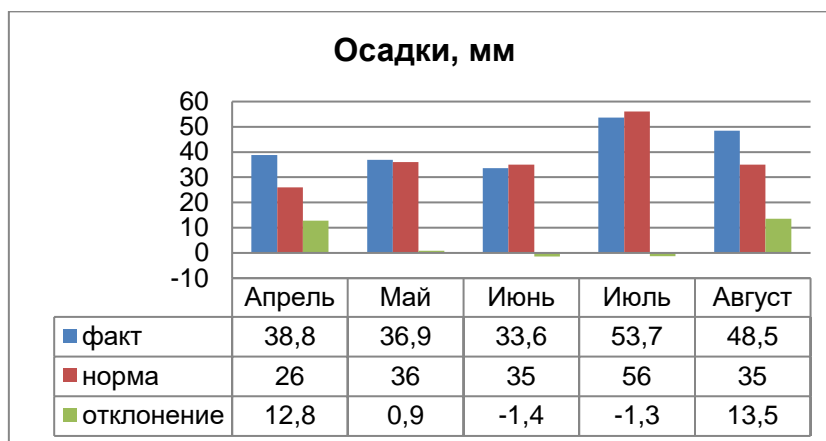


Рисунок 7 – Распределение осадков по месяцам вегетационного периода, мм, 2025 г.

Температурный режим 2025 года в целом был близок к норме с небольшими превышениями в апреле и мае, и небольшими отклонениями в остальные месяцы (рисунок 6).

Количество осадков было близко к многолетним значениям в мае, июне и июле (рисунок 7). Апрель и август имели превышение нормы осадков. Этот год был наиболее близок к среднемноголетним показателям, что обеспечило стабильные условия для роста и развития льна масличного.

Условия года оказывают значительное влияние на урожайность льна масличного, и для достижения высоких результатов необходимо подбирать адаптивные и раннеспелые сорта, способные эффективно использовать зимние запасы влаги и формировать урожай до наступления летней засухи.

Конкурсное сортоиспытание – это завершающий и наиболее ответственный этап селекционного процесса, в ходе которого проводится всесторонняя оценка перспективных сортов и селекционных образцов в сравнении с существующими стандартами.

Главная цель конкурсного сортоиспытания – отбор лучших сортов льна масличного, обладающих высокой урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям, болезням и вредителям, а также стабильным качеством семян и повышенной масличностью.

Испытания проводятся в течение нескольких лет, что позволяет оценить:

- урожайность и её стабильность по годам;
- продолжительность вегетационного периода и сроки созревания;
- высоту растений и устойчивость к полеганию;
- массу 1000 семян и масличность;
- адаптивность сортов к различным погодным условиям региона.

Для объективности результаты конкурсного сортоиспытания обязательно сравниваются со стандартным сортом (контролем), выращенным в тех же условиях. Все образцы размещаются по определённой схеме с повторностями, что обеспечивает статистическую достоверность данных.

По итогам конкурсного сортоиспытания выделяются лучшие сорта, рекомендованные для производственных испытаний и последующего районирования.



Рисунок 8 – Конкурсное сортоиспытание льна масличного

Таким образом, питомник конкурсного сортоиспытания является ключевым звеном в селекционной работе – именно здесь формируется база для создания и внедрения новых, более продуктивных сортов льна масличного, адаптированных к условиям Северного Казахстана.

Таблица 1 – Структура урожая и уровень продуктивности льна масличного в условиях конкурсного сортоиспытания, 2023 г.

Сорто-образцы	Веget. период, сут.	Высота растения, см	Количество коробочек на одном растении, шт.	Количество семян в одной коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность		Масличность, %	Сбор масла с 1га, кг
						ц/га	Отклонение от ц/гаSt		
St (Казар)	78	52	44	9	6,6	15,0	-	29,4	441,0
425	78	57	39	8	6,0	13,9	-1,1	31,9	443,4
757	78	63	62	7	7,3	16,0	+1,0	32,2	515,2
С 5402	78	59	61	6	7,0	16,2	+1,2	33,5	542,7
116	78	53	59	7	6,9	12,3	-2,7	28,0	344,4
397	78	59	49	6	6,5	15,5	+0,5	37,3	578,1
388а	78	62	43	7	6,0	14,8	-0,2	35,1	519,4
С 704(5)1	78	50	51	7	6,8	16,7	+1,7	38,7	646,2
371	77	51	39	9	6,0	14,0	-1,0	33,8	473,2
К 1529	78	57	27	9	6,2	16,8	+1,8	34,3	576,2
С 804(7)	77	63	58	8	6,0	15,2	+0,2	24,4	370,8
Палтин	79	56	69	5	6,4	15,0	-	34,4	516,0
Лирина	79	53	23	18	6,0	15,6	+0,6	36,6	570,9
НСР 05 1,6 ц/га									

В 2023 году сортообразцы льна масличного в питомнике конкурсного сортоиспытания ТОО «СХОС Заречное» характеризовались близкой продолжительностью вегетационного периода (77–79 суток), что свидетельствует об их сходной скороспелости (таблица 1). Высота растений варьировала от 50 до 63 см, наибольшие значения отмечены у образцов 757 и С 804(7), что указывает на более интенсивный рост вегетативной массы.

Формирование элементов структуры урожая отличалось значительной вариабельностью. Наибольшее количество коробочек на одном растении сформировал сорт Палтин (69 шт.), а также образцы 757 и С 5402 (62 и 61 шт. соответственно). Максимальное количество семян в коробочке

отмечено у сорта Лирина (18 шт.), тогда как у большинства образцов этот показатель составлял 5–9 шт. Масса 1000 семян находилась в пределах 6,0–7,3 г, наибольшая – у образца 757.

Урожайность льна масличного изменялась от 12,3 до 16,8 ц/га. Превышение стандарта St (Казар) по урожайности показали образцы К 1529 (16,8 ц/га), С 704(5)1 (16,7 ц/га), С 5402 (16,2 ц/га) и 757 (16,0 ц/га), достоверно превосходя стандарт при НСР<sub>05</sub> = 1,6 ц/га. Наименьшая урожайность отмечена у образца 116 (12,3 ц/га).

Содержание масла в семенах варьировало от 24,4 до 38,7 %. Наиболее высокой масличностью характеризовался образец С 704(5)1 (38,7 %), а также образцы 397, Лирина и С 5402. Максимальный сбор масла с 1 га обеспечил образец С 704(5)1 (646,2 кг/га), что обусловлено сочетанием высокой урожайности и повышенной масличности.

В целом наиболее перспективными по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях северного Казахстана проявили себя образцы С 704(5)1, С 5402, К 1529 и 757, отличающиеся повышенной продуктивностью и высоким выходом масла.

Таблица 2 – Структура урожая и уровень продуктивности льна масличного в условиях конкурсного сортоиспытания, 2024 г.

Сортовые образцы	Период вегетационного развития (сут.)	Показатель высоты растений (см.)	Среднее количество коробочек на растении, шт	Число семян в одной коробочке, шт	масса 1000 семян, г	Показатель масличности %	Уровень урожайности	
							ц/га	отклонение от стандартного значения
St (Алтын)	82	59	39	7	7,1	38,3	15,1	-
397	82	70	36	8	7,2	39,5	16,1	+1,0
757	81	61	33	8	6,9	36,9	16,4	+1,3
С 5402	82	59	18	8	7,0	38,0	16,7	+1,6
К 1529	82	62	35	7	7,0	40,1	15,5	+0,4
120	82	58	25	7	6,8	39,2	15,6	+0,5
К-19	82	53	28	7	6,6	35,9	17,0	+1,9
81	81	61	37	7	7,1	39,9	16,6	+1,5
2107(2)	81	54	34	7	7,4	40,2	15,3	+0,2
С 1107(6)	80	58	23	9	8,1	37,0	15,1	-
18	81	58	25	8	6,2	43,1	15,3	+0,2
НСР 1,3ц/га								

Структура урожая льна масличного была изучена в 2024 году в конкурсном сортоиспытательном питомнике ТОО «СХОС Заречное».

Исследование направлено на определение морфо-биологических признаков, формирующих урожайность, и выявление генотипов, отличающихся стабильной продуктивностью и высоким содержанием масла в условиях Северного Казахстана.

Продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортообразцов варьировала в пределах 80–82 суток, что свидетельствует о принадлежности всех образцов к группе раннеспелых. Самый короткий период зафиксирован у образца С-1107(6) – 80 суток, что является преимуществом в условиях засушливого климата региона, где раннеспелость обеспечивает формирование урожая до наступления летней засухи.

Высота растений в среднем составляла от 53 до 70 см. Наиболее высокорослым оказался образец 397 (70 см), что указывает на его хороший ростовой потенциал. Более низкорослые формы (К-19, С-1107(6)) проявили устойчивость к полеганию, что имеет важное значение при механизированной уборке.

Количество коробочек на одном растении варьировало от 18 до 39 шт. Наибольшее количество наблюдалось у стандартного сорта Алтын (39 шт.) и образцов 81 (37 шт.) и К-1529 (35 шт.), что характеризует их как формы с высоким репродуктивным потенциалом.

Среднее количество семян в коробочке составляло 7–9 шт. Наибольшее значение показал образец С-1107(6) (9 шт.), что положительно влияет на общий уровень урожайности.

Масса 1000 семян – один из важнейших показателей структуры урожая – колебалась в пределах 6,6–8,1 г. Наибольшая масса отмечена у образцов 2107(2) (7,4 г) и С-1107(6) (8,1 г), что превышает показатель стандарта Алтын (7,1 г). Более высокая масса семян свидетельствует о лучшем качестве зерна.

Масличность семян варьировала от 35,9 до 43,1%. Наибольшее содержание масла отмечено у образцов 18 (43,1%), 2107(2) (40,2%), К-1529 (40,1%), что превышает контроль на 1,8–4,8%. Эти данные показывают, что новые формы обладают не только хорошей урожайностью, но и высоким качеством продукции.

Урожайность является интегральным показателем, отражающим совокупное влияние всех элементов структуры урожая. В 2024 году этот показатель колебался от 15,1 до 17,0 ц/га. Наивысшую урожайность показал сорт К-19 (17,0 ц/га), что на 1,9 ц/га выше стандарта. Высокие результаты также зафиксированы у образцов С-5402 (16,7 ц/га), 81 (16,6 ц/га) и 757 (16,4 ц/га).

Сравнительный анализ показал, что сорта К-19, С-5402, 81, 2107(2) и 18 отличаются высоким уровнем адаптивности, урожайности и масличности, что делает их перспективными для дальнейших селекционных испытаний и возможного внедрения в производство.

Таблица 3 – Структура урожая и уровень продуктивности льна масличного в условиях конкурсного сортоиспытания, 2025 г.

Сорто-образцы	Веget. период сут.	Длина раст. (см.)	Кол-во короб	Кол-во семян	Масса 1000 семян. г	Урожайность		Масличность	Сбор масла с 1га.кг
						ц/га	Отклонение от St		
Алтын St	82	49	47	8	6,8	13,3	-	37,7	501,4
397	82	59	38	8	5,4	11,7	-1,6	36,8	430,5
757	81	60	40	8	6,6	12,0	-1,3	38,6	463,2
С 704 (5)1	81	61	49	8	7,0	13,5	+0,2	37,6	507,6
К-1529	81	54	52	9	7,0	16,4	+3,1	38,1	624,8
120	82	58	62	8	6,4	17,3	+4,0	36,8	636,6
К-19	82	61	56	8	6,2	12,6	-0,7	37,4	471,2
81	81	58	44	9	6,8	13,3	-	37,3	496,0
2107(2)	81	71	66	9	8,0	18,7	+5,4	38,7	723,6
С 1107(6)	81	56	57	9	7,2	16,7	+3,4	37,2	621,2
18	81	52	64	9	8,0	17,5	+4,2	38,5	673,7
НСР 3,0 ц/га									

Результаты конкурсного сортоиспытания 2025 года показали различия между сортообразцами льна масличного по элементам структуры урожая и уровню продуктивности. Продолжительность вегетационного периода у большинства образцов находилась в пределах 81–82 суток, что свидетельствует о сходной скороспелости изучаемого материала.

Высота растений варьировала от 52 до 71 см, наибольшие значения отмечены у сортообразца 2107(2). Число коробочек на растение изменялось в широких пределах – от 38 до 66 шт., что отражает генетические особенности форм и условия их реализации в конкретном году. Масса 1000 семян составляла 5,4–8,0 г.

Урожайность стандартного сорта Алтын составила 13,3 ц/га. Наиболее высокие показатели продуктивности сформировали сортообразцы 2107(2) – 18,7 ц/га, 18 – 17,5 ц/га, 120 – 17,3 ц/га, С 1107(6) – 16,7 ц/га и К-1529 – 16,4 ц/га. Их превышение над стандартом составило от 3,1 до 5,4 ц/га, что выше значения НСР (3,0 ц/га) и свидетельствует о достоверности различий.

Содержание масла в семенах находилось в диапазоне 36,8–38,7 %. Максимальный сбор масла обеспечил сортообразец 2107(2) – 723,6 кг/га, что обусловлено сочетанием высокой урожайности и повышенной масличности. Значительные значения сбора масла также отмечены у образцов 18, 120, С 1107(6) и К-1529.

Таким образом, в условиях 2025 года наиболее перспективными по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделились сортообразцы 2107(2), 18, 120 и К-1529, обеспечившие наибольший уровень семенной и масличной продуктивности.

**Закключение.** Проведённые исследования в питомнике конкурсного сортоиспытания ТОО «СХОС Заречное» позволили выявить образцы льна масличного, отличающиеся высокой урожайностью, масличностью и устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям Северного Казахстана.

Анализ морфо-биологических и хозяйственно-ценных признаков в 2024 году показал, что продуктивность льна масличного формируется за счёт оптимального сочетания элементов структуры урожая – количества коробочек на растении, массы 1000 семян и содержания масла в семенах. Наиболее высокие показатели продемонстрировали сортообразцы К-19 с урожайностью 17,0 ц/га, С-5402 – 16,7 ц/га, 81 – 16,6 ц/га и 757 – 16,4 ц/га, превысившие стандартный сорт Алтын (15,1 ц/га).

По уровню масличности (до 43,1%) выделились образцы 18, 2107(2) и К-1529, что свидетельствует о высокой хозяйственной ценности данных форм.

В 2025 году проведена оценка сортообразцов льна масличного по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Установлено, что все изученные образцы характеризовались выровненным вегетационным периодом и дружным созреванием, продолжительность которого в среднем составила 82 суток и соответствовала стандартному сорту Алтын, что свидетельствует о хорошей адаптации исследуемого генофонда к условиям региона.

По уровню масличности выделен ряд сортообразцов, достоверно превысивших стандарт (38,1%) и сформировавших содержание масла на уровне 39,0–39,6%, что указывает на их высокую селекционную ценность. Наибольшую урожайность обеспечил сортообразец 1307(6) – 16,1 ц/га, превысивший стандарт, тогда как сортообразцы 263 и С 1107(8) находились на уровне сорта Алтын (16,0 ц/га).

Масса 1000 семян у всех изученных сортообразцов была ниже стандартного сорта, что требует учета при дальнейшем селекционном отборе.

Полученные результаты подтверждают эффективность использования конкурсного сортоиспытания как важного этапа в селекционной работе, направленной на создание высокопродуктивных и адаптивных сортов льна масличного.

Выделенные образцы могут быть рекомендованы для последующих этапов селекционного отбора и производственных испытаний в условиях Северного Казахстана.

**Благодарности.** Статья подготовлена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2024-2026 гг. по научной программе BR 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. **Артемова Н.А. К технологии возделывания льна масличного в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации** [Текст] / А.В. Гаврилов, А.Н. Лисицын, Н.И. Широкова // Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов: материалы V Российской научно-практической конференции. – М.: РАЕН, 2009. – С. 44–50.
2. **Ахметова А.Р. Влияние агротехнологии на урожайность и качество семян льна масличного в Северном Казахстане** [Текст] / А.С. Бекенов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2021. – №6. – С. 82–87.
3. **Бочкарев Н.И. Лен масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки** [Текст] / Н.И. Бочкарев // Краснодар: ВНИИМК, 2008. – 193 с.
4. **Галкин Ф.М. Лен масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки** [Текст] / В.И. Хатнянский, Н.М. Тишков // Краснодар: ВНИИМК, 2008. – 191 с.
5. **Глуховцев В.В. Селекция и семеноводство льна масличного в северных регионах Казахстана** [Текст]: / В.Г. Васин // Аграрная наука Казахстана. – 2019. – №3. – С. 45–51.
6. **Гурина Е.В. Морфологические особенности и продуктивность сортов льна масличного в условиях Центральной России** [Текст] / С.Н. Ковалев // Зерновое хозяйство России. – 2022. – №4. – С. 27–32.
7. **Егорова А.А. Оценка влияния погодных условий на формирование урожая льна масличного в засушливых регионах России** [Текст] / Н.В. Михайлова Н // Агро XXI. – 2020. – №2. – С. 54–58.
8. **Искаков К.А. Масличные культуры на Севере Казахстана** [Текст] / К.А. Искаков // Костанай, 2000. – 73 с.
9. **Кузнецова Н.В. Формирование продуктивности льна масличного при различных сроках сева** [Текст]: / А.А. Сидоренко // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – №3(58). – С. 31–35.
10. **Лутова Л.А. Генетика развития растений** [Текст] / Н.А. Проворов, О.Н. Тиходеев, И.А. Тихонович // СПб.: Наука, 2000. – 256 с.
11. **Нестеренко Л.Г. Влияние погодных факторов и сроков сева на урожайность и масличность льна** [Текст] / Е.А. Якубенко // Вестник РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2020. – №2. – С. 87–92.
12. **Галкин Ф.М. Особенности селекции льна масличного** [Текст] / Ф.М. Галкин // Масложивая промышленность. – 2000. – №3. – С. 13–15.
13. **Тулькубаева С.А. Продуктивность льна масличного в зависимости от применения регуляторов роста в Северном Казахстане** [Текст] / В.Г. Васин, Д.Б. Жамалова // Нива Поволжья. – 2017. – №3. – С. 79–85.
14. **Шамсутдинов З.Ш. Технологии возделывания льна в аридных условиях** [Текст] / Д.Ф. Камалова // Сельское хозяйство. – 2021. – №2. – С. 34–39.

#### REFERENCES:

1. **Artyomova N.A., Gavrilov A.V., Lisicyn A.N., Shirokova N.I. Ktehnologii vzdelyvaniya l'na maslichnogo v usloviyah Nechernozemnoj zony Rossijskoj Federacii** [Towards the technology of oilseed flax cultivation in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation]. *Aktual'ny'e problemy' nanobiotehnologii i innovacij s netradicionny'mi prirodny'mi resursami i sozdaniya funkcional'ny'h produktov: materialy' V Rossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii, 2009*, Moscow, RAEN, pp. 44–50. (In Russian)
2. **Ahmetova A.R., Bekenov A.S. Vliyanie agrotehnologii na urozhajnost' i kachestvo semyan l'na maslichnogo v Severnom Kazahstane** [The impact of agricultural technology on the yield and quality of flax seeds in Northern Kazakhstan]. *Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana*, 2021, no.6, pp. 82–87. (In Russian)

3. **Bochkarev N.I. Len maslichny'j: selekciya, semenovodstvo, tehnologiya vzdely'vaniya i uborki** [Oilseed flax: breeding, seed production, technology of cultivation and harvesting]. Krasnodar, VNIIMK, 2008, 193 p. (In Russian)
4. **Galkin F.M., Hatnyanskij V.I., Tishkov N.M. Len maslichny'j: selekciya, semenovodstvo, tehnologiya vzdely'vaniya i uborki** [Oilseed flax: breeding, seed production, technology of cultivation and harvesting] Krasnodar: VNIIMK, 2008, 191 p. (In Russian)
5. **Gluhovcev V.V., Vasin V.G. Selekcija i semenovodstvo l'na maslichnogo v severny'h regionah Kazahstana** [Breeding and seed production of oilseed flax in the northern regions of Kazakhstan]. *Agrarnaya nauka Kazahstana*, 2019, no.3, pp. 45–51. (In Russian)
6. **Gurina E.V., Kovalev S.N. Morfologicheskie osobennosti i produktivnost' sortov l'na maslichnogo v usloviyah Central'noj Rossii** [Morphological features and productivity of oilseed flax varieties in Central Russia]. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*, 2022, no.4, pp. 27–32. (In Russian)
7. **Egorova A.A., Mihailova N.V. Ocenka vliyaniya pogodny'h uslovij na formirovanie urozhaya l'na maslichnogo v zasuhlivy'h regionah Rossii** [Assessment of the influence of weather conditions on the formation of the oilseed flax crop in the arid regions of Russia]. *Agro XXI*, 2020, no.2, pp. 54–58. (In Russian)
8. **Iskakov K.A. Maslichny'e kul'tury' na Severe Kazahstana** [Oilseed crops in the Northern Kazakhstan]. Kostanay, 2000, 73 p. (In Russian)
9. **Kuznecova N.V., Sidorenko A.A. Formirovanie produktivnosti l'na maslichnogo pri razlichny'h srokah seva** [Formation of the productivity of oilseed flax at different sowing dates]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2017, no.3(58), pp. 31–35. (In Russian)
10. **Lutova L.A., Provorov N.A., Tihodeev O.N., Tihonovich I.A. Genetika razvitiya rastenij** [Genetics of plant development]. Saint Petersburg, Nauka, 2000, 256 p. (In Russian)
11. **Nesterenko L.G., Yakubenko E.A. Vliyanie pogodny'h faktorov i srokov seva na urozhajnost' i maslichnost' l'na** [The influence of weather factors and sowing dates on the yield and oil content of flax]. *Vestnik RGAU–MSKhA im. K.A. Timiryazeva*, 2020, no.2, pp. 87–92. (In Russian)
12. **Galkin F.M. Osobennosti selekcii l'na maslichnogo** [Features of oilseed flax breeding]. *Maslozhirovaya promy'shennost'*, 2000, no.3, pp.13–15. (In Russian)
13. **Tulkubayeva S.A., Vasin V.G., Zhamalova D.B. Produktivnost' l'na maslichnogo v zavisimosti ot primeneniya reguljatorov rosta v Severnom Kazahstane** [Productivity of oilseed flax depending on the use of growth regulators in Northern Kazakhstan]. *Niva Povolzh'ya*, 2017, no.3, pp.79–85. (In Russian)
14. **Shamsutdinov Z.Sh., Kamalova D.F. Tehnologii vzdely'vaniya l'na v aridny'h usloviyah** [Flax cultivation technologies in arid conditions]. *Sel'skoe khozyajstvo*, 2021, no.2, pp. 34–39. (In Russian)

#### Сведения об авторах:

*Ергазина Динара Сардарбековна\** – научный сотрудник, магистр технических наук, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, 111108, Костанайская область, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87017849053, e-mail: [tomi\\_10@mail.ru](mailto:tomi_10@mail.ru) <https://orcid.org/0000-0003-0555-5649>.

*Тыныспаева Бахыткуль Исенжоловна* – старший научный сотрудник, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, 111108, Костанайская область, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87059538345, e-mail: [tynyspayeva1966@mail.ru](mailto:tynyspayeva1966@mail.ru) <https://orcid.org/0000-0001-9021-4085>.

*Жамалова Динара Булатовна* – кандидат сельскохозяйственных наук, доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 2, тел.: 87478049455, e-mail: [dinarazhamalova25@mail.ru](mailto:dinarazhamalova25@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-2281-4817>.

*Токушева Асель Салимжановна* – доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 2, тел.: 87058322187, e-mail: [asel-tokusheva@mail.ru](mailto:asel-tokusheva@mail.ru).

*Ергазина Динара Сардарбековна\** – техника ғылымдарының магистрі, ғылыми қызметкер, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 111108, Заречный ауылы, Юбилейный көш, 12, тел.: 87017849053, e-mail: [tomi\\_10@mail.ru](mailto:tomi_10@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-0555-5649>.

*Тыныспаева Бахыткуль Исенжоловна* – аға ғылыми қызметкер, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 111108, Заречный ауылы, Юбилейный көш, 12, тел.: 87059538345, e-mail: [tynyspayeva1966@mail.ru](mailto:tynyspayeva1966@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-9021-4085>.

*Жамалова Динара Булатовна* – PhD докторы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 2 корпус, тел.: 87478049455, e-mail: [dinarazhamalova25@mail.ru](mailto:dinarazhamalova25@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-2281-4817>.

Токушева Асель Салимжановна – PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 2 корпус, тел.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru.

Yergazina Dinara Sardarbekovna\* – Researcher, Master of Technical Sciences, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Republic of Kazakhstan, 111108, Zarechnoye village, 12 Yubileynaya Str., tel.: 87017849053, e-mail: tomi\_10@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0555-5649>.

Tynyspayeva Bakhytkul Issenzholovna – Senior Researcher, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Republic of Kazakhstan, 111108, Zarechnoye village, 12 Yubileynaya Str., tel.: 87059538345, e-mail: tynyspayeva1966@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9021-4085>.

Zhamalova Dinara Bulatovna – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., block 2, tel.: 87478049455, e-mail: dinarazhamalova25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2281-4817>.

Tokusheva Assel Salimzhanovna – PhD, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., block 2, tel.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru.

XФТАР 68.35.47

ӨОЖ 633.2.033.289.1

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611105>

### **ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ДЕГРАДАЦИЯСЫ: ФАКТОРЛАР, САЛДАРЛАР ЖӘНЕ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ (ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ МЫСАЛЫНДА)**

Исаева Ж.Б.\* – PhD, «Инженерлік және өнеркәсіптік технологиялар» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Инновациялық Еуразия университеті» ЖШС, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл зерттеу Жамбыл облысының жайылымдық экожүйелерінің деградация деңгейін кешенді бағалауға, олардың қазіргі жағдайына әсер ететін негізгі табиғи және антропогендік факторларды анықтауға, сондай-ақ экожүйелердің қалпына келуін және экологиялық тұрақтылығын арттыруға бағытталған ғылыми негізделген стратегияларды әзірлеуге арналған. Зерттеу барысында NDVI (өсімдік жамылғысының нормаланған айырма индексі) негізіндегі спутниктік мониторинг, далалық фитосоциологиялық зерттеулер, топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеуге арналған зертханалық талдаулар, жайылымдық жүктемені модельдеу және геоақпараттық жүйелер (GIS) арқылы кеңістіктік талдау әдістері қолданылды.

Алынған нәтижелер Жамбыл облысындағы жайылымдардың шамамен 60-70%-ы орташа және жоғары деңгейде деградацияға ұшырағанын көрсетеді. Деградациялық процестердің негізгі себептері ретінде жайылымдық жүктеменің шамадан тыс болуы, суаттардың жеткіліксіздігі, жайылымдарды маусымдық алмастыру жүйесінің бұзылуы және климаттың аридтену үдерісінің күшеюі анықталды. Топырақтағы гумус мөлшерінің азаюы, оның тығыздығының артуы және өсімдік жамылғысының флористикалық құрамының қарапайымдануы деградацияның терең және жүйелі сипатта екенін дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелері ротациялық жайылым жүйесін енгізу жайылымдардың өнімділігін 20-45% арттыруға, өсімдік жамылғысының құрылымын жақсартуға және табиғи қалпына келу үдерістерін жеделдетуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Алынған деректер Жамбыл облысының жайылым ресурстарын тиімді басқару жүйесін қалыптастыруға және олардың ұзақ мерзімді экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуге ғылыми негіз бола алады.

**Түйінді сөздер:** жайылым деградациясы, экожүйе тұрақтылығы, NDVI, топырақ тозуы, маусымдық жайылым айналымы, жайылым жүктемесі, Жамбыл облысы.

### **ДЕГРАДАЦИЯ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ: ФАКТОРЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И СТРАТЕГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Исаева Ж.Б.\* – PhD, ассоциированный профессор кафедры инженерии и промышленных технологий, ТОО «Инновационный Евразийский университет», г. Павлодар, Республика Казахстан.

Исследование посвящено комплексной оценке степени деградации пастбищных экосистем Жамбылской области, выявлению ключевых природных и антропогенных факторов, определяющих их современное состояние, а также разработке научно обоснованных подходов к восстановлению и повышению экологической устойчивости пастбищ. В работе использован интегрированный мето-