

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ПРОСА ПОСЕВНОГО КОРМОВОГО ТИПА В РЕГИОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Коберницкий В.И.*, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией
vkobernitsky@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5395-0371>

Волобаева В.А. младший научный сотрудник,
volobaevavera85@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9216-7366>

Коберницкая Т.М. старший научный сотрудник,
tanyakober@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8594-7102>

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева», п. Научный,
Шортандинский р-он, Акмолинская обл., Казахстан*

Аннотация. В работе приведены результаты направленной селекции по улучшению хозяйственно-полезных признаков сортов проса кормового направления использования. Поиск исходного материала был начат с изучения коллекционного разнообразия культуры. Среди образцов северной, степной казахстанской, степной поволжской, притяньшаньской, саяно-алтайской, восточно-азиатской эколого-географических групп выделены формы соответствующие морфотипу кормовых сортов. Лучшие высокопродуктивные образцы включены в процесс гибридизации с сортами и селекционными линиями адаптированными к местным условиям.

На ранних этапах селекционного процесса гибридный материал оценивался визуально: преимущество отдавалось высокорослым формам, с хорошей облиственностью и кустистостью, обладающими тонкой и не грубой соломиной. В лабораторных условиях путем индивидуального структурного анализа из разных гибридных комбинаций отбирались линии для дальнейшего размножения. При получении достаточного количества семян перспективные формы высевались для комплексного изучения путем скашивания зеленой массы с последующей биохимической оценкой. Путем лабораторного анализа установлены основные параметры качества корма испытываемых линий. Основными критериями ценности отобранного материала служили: наличие сырого и переваримого протеина, процентное содержание сырой золы, сырой клетчатки и жира. Определялось количество обменной энергии, биологически экстрактивных веществ, содержание кормовых единиц. Целенаправленный селекционный процесс на основе скрещивания лучших коллекционных форм и перспективных сортов и линий адаптированного генотипа позволил получить новые высокопродуктивные сортообразцы сочетающие урожайность зеленой массы, сена и зерна с оптимальным соотношением основных питательных веществ.

Область использования результатов - кормопроизводство, селекция и семеноводство.

Ключевые слова: просо, генофонд, образец, кормопроизводство, зеленая масса. выход сена, облиственность, продуктивность, кормовые единицы.

Введение. Производство кормов с естественных и сеяных кормовых угодий, организация полноценного, сбалансированного кормления скота с учетом специфики направления животноводства, совершенствование технологии приготовления кормов, применение рационального физиологически и экономически обоснованного питания животных является одним из основных факторов повышения продуктивности и качества продукции животноводства Республики. Рост, развитие, воспроизводства и продуцирование животных обеспечивается кормами такого качества, в которых благоприятно сочетаются все необходимые животным элементы питания: протеин, углеводы, витамины, микроэлементы, аминокислоты. В мировом рейтинге важнейших зерновых культур, обеспечивающих пищей более трети населения планеты просо занимает шестое место. Особое значение просо имеет как кормовая культура [1,2].

Кормопроизводство является одной из самых масштабных отраслей сельского хозяйства, определяет состояние животноводства в целом и оказывает значительное влияние на развитие всего растениеводства и земледелия. Наряду с этим от него зависит

рациональное природопользование, устойчивость агроэкосистем, сохранение плодородия и улучшение экологического состояния окружающей среды. Для ускоренного развития животноводства необходимо, прежде всего, наличие прочной кормовой базы с биологически полноценными кормами. Организация сбалансированного кормления должна строиться с учетом потребности в питательных веществах: растительного белка, сахаров и каротинов. Высокой питательной ценностью обладают посевы проса в чистом виде и в компонентных смесях [3,4].

Среди кормовых культур наиболее значимыми являются многолетние травы. На их долю приходится более половины производимого растительного сырья. Однако условия недостаточного увлажнения, старовозрастные посевы, низкое качество растительной массы из-за засорения злостными сорняками и их низкая продуктивность показывают необходимость увеличения доли посевов однолетних кормовых культур. В производимых в настоящее время кормах, ввиду сокращения посевных площадей под бобовыми культурами, сорго, суданской травой и проса кормового использования для обеспечения сбалансированности рационов недостает более 30% питательных веществ.

В наборе кормов, используемых в сельском хозяйстве, большую часть занимают грубые зеленые и сочные корма. Их доля составляет более 60% всех применяемых видов кормов. Поэтому увеличение их количества и качества будет напрямую определять эффективность всей отрасли животноводства. При ограниченных посевных площадях увеличение валового производства может обеспечиваться постоянным повышением урожайности и качества производимых кормов. В степных регионах на долю кормовых культур обычно отводится не более 10% пашни. Практически все многолетние травы заканчивают вегетацию и начинают формировать семена в первой половине лета, что приводит к большому дефициту сочных кормов. Это положение можно исправить, расширяя посевы однолетних кормовых культур поздних сроков сева, в частности, кормового проса.

Просо возделывается в полевых и кормовых севооборотах, обладает высокой урожайностью и хорошими показателями кормового качества. Может использоваться на зеленый корм, сено, сенаж, силос и зерно, а также как пастбищная культура. Просо обладает уникальной засухоустойчивостью, произрастает практически на всех типах почв, выносит засоление, способно реагировать на улучшение влагообеспеченности быстрым отрастанием в разные периоды вегетации. Незаменимо для использования в зеленом конвейере путем различных сроков посева. Является высококачественным молокогонным кормом. Возделывание кормового проса в засушливых зонах позволяет получать гарантированные урожаи высококачественного сена. Сорты кормового проса часто превосходят по питательной ценности могар, чумизу, не уступают кукурузе, сорго и суданской траве. Для получения максимальной прибыли сельхозтоваропроизводителям в современных условиях важен правильный выбор кормовой культуры и особенно набора сортов [5,6,7,8].

Параллельно с созданием сорта должны отрабатываться технологии их возделывания применительно к условиям конкретного агроклиматического района. Создание новых сортов кормового типа, сортовое обновление совместно с разработкой приемов агротехники и технологии возделывания позволит добиться прогресса в кормопроизводстве.

Материалы и методы исследований. Полевые и лабораторные исследования проведены в ТОО «НПЦЗХ им.А.И.Бараева», расположенном в подзоне засушливой степи Акмолинской области на южных карбонатных черноземах. Осуществлены запланированные скрещивания и оценен полученный гибридный материал проса кормового. На этапах селекционного процесса кормового проса в различных питомниках осуществлялась оценка образцов по кормовым достоинствам. Были изучены следующие показатели: содержание сырого и переваримого протеина, содержание сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, безазотистых экстрактивных веществ.

Объектом изучения служили образцы коллекционного набора проса различных эколого-географических групп, гибридный материал, перспективные сорта и линии, полученные в результате полевых и лабораторных оценок. Скрещивания проводились

методом заземленных рылец аналогичный твелл- методу, применяемому на зерновых культурах.

Для выполнения проекта использованы следующие методы и методики: Фенологические наблюдения и учеты проведены согласно методическим указаниям ВИР (1988), методических указаний по селекции многолетних трав ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1985) и Широкому унифицированному классификатору СЭВ и Международному классификатору СЭВ вида *Panicum Miliaceum* L. (1982). Образцы для проведения учетов урожайности зеленой массы и качества корма, структурного анализа в фазы различной спелости культуры отбирались вручную с установленных учетных площадок. В качестве стандарта использовался районированный сорт Кормовое 89. Уборка растений на зеленую массу проводилась в фазу полного выметывания растений на 1м² в 3-х кратной повторности. Определялась урожайность зеленой массы, отбирались пробы для оценки качества корма. Химический анализ растительных проб в сухом веществе проводился в лабораторных условиях. Для контроля использовались следующие показатели: содержание сырого и переваримого протеина, содержание сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, безазотистых экстрактивных веществ.

Уборка семян проводилась в фазу конец восковой - начало полной спелости селекционным комбайном Винтерштайгер. Математическая обработка результатов по Доспехову Б.А. (2012). Методами статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции, пакет программ AGROS 2.11. Содержание жира по ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. Содержание сырого протеина по ГОСТ 13496.4 -93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы ГОСТ 13496.2-91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. Сено. ТУ ГОСТ 4808-87.Содержание сырого протеина определялось методом Кьельдаля (с использованием прибора УДК -142); сырой клетчатки по методу, основанному на удалении из продукта кислоторастворимых веществ и определении массы остатка, условно принимаемого за клетчатку ; сырого жира по массе извлеченного сырого жира; сырой золы по определению массы остатка после сжигания и последующего прокаливании пробы; БЭВ – расчетным методом. Расчет энергетической питательности кормов, выраженной в показателях обменной энергии и кормовых единицах, проводили с учетом содержания массовой доли сырой клетчатки в сухом веществе по уравнениям регрессий, разработанных для каждого вида корма. Определение валовой энергии корма по химическому составу проводилось по содержанию энергии в 1 г. питательных веществ.

Результаты и обсуждение. За время более 40- летних наблюдений в условиях Акмолинской области удовлетворительные и хорошие условия увлажнения вегетационного периода отмечены в 15 случаях (36% лет), июня – в 10 (24%) случаях, июля – 15 (36%), августа – в 12 (29% лет) случаях.

В остальные годы условия увлажнения вегетационного периода были засушливыми и сухими. Многолетние наблюдения за количеством и характером распределения осадков показали, что сумма выпавшей влаги за вегетационный период составляет менее 50% от календарного года. Количество осадков за летние месяцы составляет в мае и июне от 30 до 38 мм, июле более 50 мм и августе в пределах 40 мм.

Оценка климатических условий места проведения опытов подтверждает необходимость создания сортов высокоадаптированных к местным условиям произрастания [9,10].

В нашем случае из пяти представленных лет отрицательный баланс по выпадающим осадкам и дефицит влаги наблюдался на протяжении четырех лет. Исключением оказался 2024 год, когда количество выпавших осадков превысило многолетнюю норму в 1,8 раза (таблица 1). Во все годы наблюдений отмечен рост положительных температур за период всех летних месяцев. Показатели температуры воздуха в период с 2020 по 2024 год превысили среднемноголетнюю на 0,7-2,7 градуса Цельсия.

Таблица 1 – Метеорологические условия проведения опыта, АМС Шортанды, 2020-2024гг.

Год	Май	Июнь	Июль	Август	За вегетацию (откл.+/-)
Осадки, мм					
2020	1,0	50,1	46,6	27,3	125,0 (-43,7)
2021	12,1	18,3	31,9	37,8	100,1 (-68,6)
2022	16,9	22,2	52,9	25,2	117,2 (-51,5)
2023	2,5	13,2	10,6	12,7	39,0 (-129,7)
2024	76,9	62,3	63,3	106,6	309,1 (+140,4)
среднее	21,9	33,2	41,1	41,9	138,1
ср. многол.	32,4	39,5	57,0	39,8	168,7
Температура воздуха, С°					
2020	17,8	15,8	17,7	19,6	17,7(+0,7)
2021	17,2	18,4	20,4	19,6	18,9(+1,9)
2022	15,7	20,2	21,1	17,2	18,6(+1,6)
2023	15,3	20,0	24,4	19,0	19,7(+2,7)
2024	11,2	22,6	21,7	17,3	18,5(+1,5)
среднее	15,4	19,4	21,1	18,5	18,7
ср. многол.	12,5	18,3	19,9	17,4	17,0

Для сельхозтоваропроизводителей в современных условиях важен правильный выбор кормовой культуры и сорта. Совершенствование сортового состава невозможно без целенаправленного селекционного процесса [11]. Широкое использования проса на кормовые цели обуславливается благодаря его исключительной засухоустойчивости, высокой урожайности и незначительному повреждению вредителями. [12,13].

Особое значение поиску высокоадаптивных засухоустойчивых сортов культуры, способных формировать урожай в условиях засушливой степи придается в Северо-Восточном и Западном регионе Казахстана [14,15,16,17]. На современном этапе развиваются исследования по разработке и оптимизации простых и эффективных методов индукции каллусообразования и регенерации растений проса. Целью является изучение регенерационного потенциала казахстанских сортов проса кормового и пищевого использования. Полученные данные закладывают базу для разработки эффективных методов генетической трансформации и создания трансгенных растений проса обыкновенного [18].

Исходным материалом для представленной программы создания сортов проса кормового использования послужили образцы коллекционного набора различных экологических групп. Северная экологическая группа представлена образцами: к-8565 Чакинское местное, к- 7473, к- 6964 Куйбышевская обл., к- 4459 Житомирская обл. Среди образцов степной казахстанской группы отобраны к- 2851 Оренбургская обл., к- 2718, к-3140 Саратовская обл., к-2896 Актюбинская обл., к-8207 Кыргызстан, к- 2784, к- 2967 Куйбышевская обл. Из степной поволжской популяции выделены к-8792 Монголия, к-2898 Актюбинская обл., к- 8883 Долинское 2851, к-8395 Джамбейтинское красное, к-8305 Оренбургское кормовое, к-2712 Саратовская обл., к- 8768 Таджикская ССР, к-7185 Волгоградская обл. Притяньшанскую и Саяно-алтайскую группы представили образцы к- 2308 (Северо-западный Китай) и к- 9017 (Рисунок 1).

В качестве источников устойчивости к головне служили: к-241, к-3112 Саратовская обл., к- 783 Владимирская обл., к-8740 Венгрия, к- 9949, к-9964, к-10049 Харьковская обл., к- 10037 Гибрид 85-9008, к- 9989, к-9628 Иммунное 378, к-9627 Иммунное 366.

Проведено изучение генетической коллекции образцов проса обыкновенного различных эколого- географических групп.

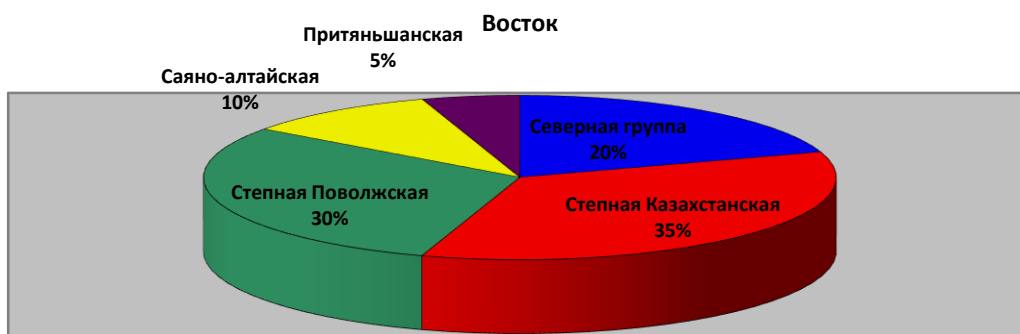


Рисунок 1 – Эколого-географические группы проса

Проведен структурный анализ коллекционных образцов по основным хозяйственно-ценным признакам, определяющим ценность кормовых сортов. Учтены параметры высоты растений, продуктивной кустистости, общей фитомассы, общая засухоустойчивость, устойчивость к полеганию и поражению головней. По итогам изучения в меняющихся погодно-климатических условиях отобраны лучшие коллекционные формы проса и включены в плановые скрещивания. Для ускорения селекционного процесса и получения большего количества семян был использован селекционно-биотехнологический тепличный комплекс. (Рисунок 2 а,б).

Полученные гибриды были размножены в благоприятных условиях (высокий агрофон с оптимальными дозами азотных и фосфорных удобрений, поддерживающий полив и низкие нормы высева) для получения большего количества семян.



Рисунок 2 (а) – Участок гибридизации



Рисунок 2 (б) – Размножение в теплице

Начиная со второго поколения полученных гибридов проводился отбор по признакам присущим наиболее ценным образцам кормового проса: высота и выравненность стеблестоя, общая облиственность растения, продуктивная кустистость, толщина соломины, устойчивость к полеганию, поражению вредителями и болезнями. Лучшие отобранные гибридные образцы пересеивались в последующих питомниках для дальнейшей оценки. В связи с большим количеством изучаемых образцов, на ранних этапах селекции отбор лучших кормовых образцов проводится визуально, без скашивания для учета зеленой массы и сена (СП-1, СП-2, гибридный питомник). В селекционных питомниках в течение вегетации оценивались положительные признаки высеянного отбора: высота растений, выравненность деланки, качество стеблестоя, без отбора проб зелёной массы и сена. По итогу многолетней оценки выделен ряд гибридных линий в следующих комбинациях: к-8305 Оренбургское кормовое x Кормовое 56 x Кормовое 2; Комовое 95 x Старт, к- 783 Владимирская обл.;

Комовое 98 х Кововое 95; Оренбургское 5 х к-8305 Оренбургское кормовое; Абаканское кормовое х Кормовое 95; Орловское 1407 х к-8740 Венгрия; Кормовое 2 х Флявум 1165; к-8883 Долинское 2851 х Аурум 6064; Харьковское кормовое х Кормовое 98; Победа х Орловское 70; Оренбургское 5 х Крупноскорое; к-9627 Имунное 366 х Саратовское 6; Кормовое 2 х Кормовое 95; Кормовое 98 х Кормовое 95.

Вопросы качества продукции и кормовой ценности являются необходимым условием комплексного подхода к созданию новых сортов [19,20].

На этапе контрольного, предварительного и конкурсного сортоиспытания в фазу полного выметывания растений, при достижении максимальной вегетативной продуктивности проведен учет биологической урожайности зеленой массы, путем скашивания учетных делянок. Для оценки биохимических показателей были взяты пробы зеленой массы для определения выхода сухого вещества и определения зоотехнических параметров качества кормовой массы. Для комплексной оценки хозяйственно-ценных признаков в фазу полной спелости проведен учет семенной продуктивности полученных линий.

Анализ кормов необходим для изучения процессов превращения и усвоения кормов в организме животных и рационального их использования, разработки научных основ и правильной организации кормления, заготовки и хранения кормов. На основе химического состава и переваримости корма рассчитывают общую питательность корма. Предусматривается определение в кормах влаги, сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Существует также, более расширенные схемы оценки качества корма, при которых определяется состав углеводов, жира, азотистых веществ, кислотность, наличие минеральных веществ и витаминов [21].

Высота растений один из наиболее информативных признаков, определяющих как продуктивность фитомассы, так и зерновую урожайность сельскохозяйственных культур. Такая закономерность особенно сильно наблюдается в регионах с недостаточным количеством атмосферных осадков и часто повторяющимися засухами. Высота растений кормового проса изменялась в зависимости от складывающихся условий от 75-90 см до 135-148 см и составила в среднем у стандарта Кормовое 89 -119см. Лучшими по высоте стеблестоя (128-137см) оказались линии 17/16-44, Линия 24, 37/19-21. Урожайность зеленой массы проса по лучшим образцам составила более 300 ц/га. Достоверное превышение по уровню продуктивности зеленой массы над стандартом показали следующие образцы: 17/16-44, 37/19-21, 27/19-71, 34/18-99, Линия 24, 55/15-24,

Линия 17. По выходу сена- 105,1-111,1 ц/га выделились линии 55/15-24 и 17/16-44.

При оценке зерновой продуктивности достоверное превышение над стандартом по урожайности зерна от 3,8 до 4,8 ц/га показали четыре линии: 55/15-24, Линия 24, 37/19-21, 27/19-71 (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка комплексной продуктивности перспективных линий проса

Линии	Высота растения, см.	Урожайность, ц/га					
		Зелёной массы	+, - к st.	Сена	+, - к st.	Зерна	+, - к st.
Кормовое 89, st.	119	270,4	0	84,6	0	19,8	0
55/15-24	127	311,1	+40,7	111,1	+26,5	23,6	+3,8
34/18-99	124	317,2	+46,8	108,9	+24,3	19,8	+0,0
Линия 17	122	312,4	+42,0	105,1	+20,5	18,5	-1,3
37/19-21	137	322,2	+51,8	107,1	+22,5	24,2	+4,4
17/16-44	128	324,7	+54,3	109,3	+24,7	18,9	-0,9
Линия 24	130	320,4	+50,0	107,2	+22,6	23,8	+4,0
27/19-71	124	321,7	+51,3	108,4	+23,8	24,6	+4,8
НСР ₀₅		34,7		15,7		0,91	

По сумме показателей: урожай зеленой массы, сена и зерна данные линии признаны наиболее перспективными и прошли дальнейшую лабораторную оценку по биохимическим показателям.

Протеины – простые белки, состоящие только из аминокислотных остатков. Подразделяются по растворимости в воде и солевых растворах. Протеином обычно называют количество всех белков. Под сырым протеином принимают общее количество азотистых соединений корма – белков, аминокислот и амидов. Количество сырого протеина один из важнейших показателей химического состава корма, выражаемый в процентах от сухого вещества. В опыте массовая доля сырого протеина изменялась в пределах от 10,34 до 12,42 %. Среднее количество сырого протеина по выделившимся линиям составило 11,37%. Лучшие показатели по признаку имели образцы 34/18-99 (12,41%) и Линия 24 (12,42%). Наличие переваримого протеина изменялось от 5,79% до 7,88%. Минимальное значение имела линия 37/19-21, максимальное – 34/18-99 и Линия 24 при средних показателях 6,90%.

Сырая зола корма - несгораемый минеральный остаток, получаемый после сжигания навески исследуемого корма. Содержит калийно-фосфорно-известковые соединения, а также магний, серу и различные микроэлементы. Количество сырой золы у изученных образцов изменялось от 5,49 до 6,54%. Среднее значение по содержанию сырой золы по опыту составило 5,91%.

Содержание сырого жира является также важным показателем качества корма. В живых клетках жиры входят в состав протоплазмы и используются как пластический материал для биосинтеза различных клеточных структур. Кроме этого, жиры служат важным резервным источником энергии. Наличие жиров необходимо для усиления обмена углеводов и белков. Из растительных кормов наиболее богаты жирами жмых, шрот, зерно кукурузы и овса. В растительных кормах – зеленой массе, сене и корнеплодах количество жира невелико. В нашем случае содержание жира в сухом веществе не превышало 2,0% и колебалось от 1,53 % у Линии 24 до 1,83% у Линии 17. Усредненное значение по вариантам составило 1,61% (таблица 3).

Клетчатка – полисахарид клеточных стенок растений. Обуславливает механическую проч-ность и эластичность растительных тканей. Сырая клетчатка корма – органическая часть корма, получаемая в результате гидролиза корма слабыми растворами кислот и щелочей. Она включает в себя целлюлозу, гемицеллюлозу, лигнин и небольшое количество других веществ.

Таблица 3 – Питательная ценность сена лучших линий проса кормового

Линия, сорт	Массовая доля в сухом веществе, %				Питательность 1 кг, сухого вещества		
	Сырого протеина	Сырой золы	Сырого жира	Сырой клетчатк и	Переваримого протеина, %	ОЭ мДж	Корм. ед., кг.
Кормовое 89, st.	11,10	6,08	1,58	27,61	6,79	9,33	0,699
55/15-24	10,34	5,83	1,62	24,24	6,16	9,77	0,773
34/18-99	12,41	6,42	1,56	24,88	7,88	9,68	0,757
Линия 17	11,90	5,49	1,83	25,46	7,45	9,59	0,745
37/19-21	10,92	5,69	1,68	26,16	5,79	9,50	0,733
17/16-44	10,46	5,64	1,48	26,32	6,25	9,48	0,727
Линия 24	12,42	6,54	1,53	26,40	7,88	9,47	0,728
27/19-71	11,39	5,56	1,61	26,46	7,02	9,46	0,726
среднее	11,37	5,91	1,61	25,94	6,90	9,54	0,736

Целлюлоза пищи способствует перистальтике кишечника и облегчает доступ к пищевой массе пищеварительных соков. В грубых кормах содержится до 45% целлюлозы, в

зеленом корме 10- 20%. При оценке лучших линий кормового проса содержание сырой клетчатки изменялось от 24,24 % у образца 55/15-24 до 27,61% у стандартного сорта Кормовое 89. Средний показатель признака по опыту составил 25,94%.

Обменная энергия корма – является научно-обоснованным критерием энергетической оценки питательности кормов и выражением энергетической потребности животных. Энергия используется организмом животных для восполнения его энергетических затрат и различных процессов биосинтеза. Обменная энергия определяется по специальным формулам с помощью коэффициентов, отражающих понижающее действие клетчатки на энергетическую ценность корма. Для разных видов скота используются специфические коэффициенты перевода переваримых питательных веществ в обменную энергию. Содержание обменной энергии выражается в мегаджоулях (МДж).

По количеству обменной энергии все выделенные образцы превышали показатели стандартного сорта Кормовое 89 от 9,46 до 9,77 МДж. Максимальным содержанием кормовых единиц и концентрации обменной энергии в единице корма характеризовались линии: 55/15-24 (0,773 корм. ед., 9,77 МДж соответственно) и 34/18-99 (0,757 корм. ед., 9,68МДж). Использование энергетических показателей валовой энергии: общей энергии корма и содержание кормовых единиц дает наиболее объективную оценку созданных линий и позволяет выбрать из них наиболее продуктивные.

Заключение. На основе использования различных эколого-географических групп, представляющих мировое разнообразие проса, методом гибридизации и целенаправленного селекционного процесса создан новый исходный материал культуры для использования в кормовых целях. Путем улучшающих отборов в созданных генотипах удалось добиться благоприятного сочетания признаков высокой продуктивности зеленой массы, сена и зерна. В кормовой массе определено содержание протеина, клетчатки, золы, жира, количество обменной энергии и кормовых единиц. Кроме этого, созданные линии превысили по комплексу зоотехнических параметров стандартные сорта. Образцы 55/15-24, 34/18-99, Линия 17,17/16-44, Линия 24, 37/19-21 и 27/19-71 отличаются высокой продуктивностью зеленой массы, сена и зерна. Благодаря сбалансированному содержанию основных питательных веществ: протеина, жира, клетчатки, БЭВ, золы они имеют ценные кормовые достоинства.

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

Литература:

- [1] **Changmei, S.,** Dorothy J. (2014). Millet-the frugal grain. Int. J. Sci. Res. Rev. 3, P.75–90.
- [2] **Verma, V., and Patel S.** (2012). Nutritional security and value added products from finger millets (ragi). J. Appl. Chem. 1, P.485–489.
- [3] **Агафонов, В.,** Бояркин Е. Millet mixtures with legumes for green mass in the forest steppe of cisbaikalia. // Кормопроизводство, 2020. – № 4.
- [4] **Гуринович, С.О.,** Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Новые сорта просовидных культур //Зернобобовые и крупяные культуры, 2021. – № 4(40). – С.39-45.
- [5] **Сокурова, Л.Х.** Морфобиологические особенности и селекционная ценность коллекции проса в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии //Зернобобовые и крупяные культуры, 2018. – № 3. – С. 67-71.
- [6] **Шукис, Е.Р.,** Шукис С.К, Дробышев А.П. Перспективные и адаптированные к условиям Алтайского края сорта проса //Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2021. – № 7 (201). – С. 28-33.
- [7] **Зеленев, А.В.,** Неймышева А.Н., Карякин В.В., Смутнев П.А. Исходные формы проса для селекции в условиях Волгоградской области // Аграрная Россия, 2024. – № 9. – С. 18-22.
- [8] **Гуринович, С.О.,** Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Новые сорта просовидных культур

//Зернобобовые и крупяные культуры, 2021. – № 4(40). – С.39-45.

[9] **Шукис, Е.Р.**, Шукис С.К., Дробышев А.П. Перспективные и адаптированные к условиям Алтайского края сорта проса //Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2021. – № 7. – С. 28-33.

[10] **Максимова, Х. И.**, Николаева В.С. Просо в адаптивном кормовом севообороте в условиях Центральной Якутии //International agricultural journal, 2020. – Том 63. – С. 13-19.

[11] **Шукис, С.К.**, Шукис Е.Р. Совершенствование сортового состава проса посевного в Алтайском крае // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова, 2021. – № 3 (64). – С.6-13.

[12] **Разумовский, Н.**, Зенькова Н. Кормовые качества просо-сорговых культур. //Ветеринарное дело, Минск. 2024. – № 8. – С. 31-35.

[13] **Колесников, К.В.**, Мезинова К.В. Продовольственное и кормовое значение проса //Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. Наука молодых-инновационному развитию АПК». том 2, 2019. – С. 189-190.

[14] **Степанов, А.Ф.**, Туменов Р.Н., Бекенова Л.В., Валиев Д.А. Перспективные сорта проса кормового для условий Казахстана // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2016. – № 3. – С. 70-75.

[15] **Туменов, Р.Н.**, Степанов А.Ф. Результаты изучения сортов проса кормового в Республике Казахстан // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Эффективное животноводство-залог успешного развития АПК региона», 2017. – С.412-416.

[16] **Туменов, Р.Н.**, Степанов А.Ф. Высокопродуктивные сорта проса кормового // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ «Научные инновации-аграрному производству», 2018. – С. 460-465.

[17] **Степанов, А. Ф.**, Туменов Р.Н., Бекенова Л.В., Валиев Д.А. Сравнительная оценка сортов проса кормового в условиях Казахстана // Омский научный вестник, 2015. – № 2 (144). – С. 148-150.

[18] **Жұмабек, А.Т.**, Сутула М.Ю., Манабаева Ш.А. Изучение регенерационного потенциала сортов проса обыкновенного (*Panicum miliaceum* L.) в культуре in vitro // Eurasian journal of applied biotechnology, 2024. – № 3. – С. 170-177.

[19] **Куделко, В.Н.**, Лужинская Н.А., Кошевой П.О., Титова Я.А. Оценка коллекционных образцов проса посевного по урожайности, химическому составу и питательной ценности зеленой массы // Земледелие и селекция в Беларуси, 2020. – № 56. – С. 343-351.

[20] **Зенькова, Н.Н.**, Ганущенко О.Ф., Сергеева Е.В., Гуринович С.О. Формирование продуктивности и качественный состав зеленой массы африканского проса в условиях северного региона Республики Беларусь // Зернобобовые и крупяные культуры, 2022. – № 4(44). – С. 125-130.

[21] **Косолапов, В.М.**, Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Энциклопедический словарь терминов по кормопроизводству. 2-е изд. перераб. и дополн. – Москва: Типография Россельхозакадемии, 2013. – 592 с.

References:

[1] **Changmei, S.**, Dorothy J. (2014). Millet-the frugal grain. Int. J. Sci. Res. Rev. 3, P.75–90.

[2] **Verma, V.**, and Patel S. (2012). Nutritional security and value added products from finger millets (ragi). J. Appl. Chem. 1, P.485–489.

[3] **Agafonov, V.**, Bojarkin E. Millet mixtures with legumes for green mass in the forest steppe of cisbaikalia. // Kormoproizvodstvo, 2020. – № 4.

[4] **Gurinovich, S.O.**, Zotikov V.I., Sidorenko V.S. Novye sorta prosovidnyh kul'tur //Zernobobovye i krupjanye kul'tury, 2021. – № 4(40). – С.39-45. [in Russian]

[5] **Sokurova, L.H.** Morfobiologicheskie osobennosti i selekcionnaja cennost' kollekcii prosa v uslovijah stepnoj zony Kabardino-Balkarii //Zernobobovye i krupjanye kul'tury, 2018. – № 3. – С. 67-71. [in Russian]

[6] **Shukis, E.R.**, Shukis S.K, Drobyshev A.P. Perspektivnye i adaptirovannye k uslovijam Altajskogo kraja sorta prosa //Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2021. – № 7 (201). – С. 28-33. [in Russian]

[7] **Zeleney, A.V.**, Nejmysheva A.N., Karjakin V.V., Smutnev P.A. Ishodnye formy prosa dlja selekcii v uslovijah Volgogradskoj oblasti // Agrarnaja Rossiya, 2024. – № 9. – С. 18-22. [in Russian]

[8] **Gurinovich, S.O.**, Zotikov V.I., Sidorenko V.S. Novye sorta prosovidnyh kul'tur //Zernobobovye i krupjanye kul'tury, 2021. – № 4(40). – С.39-45. [in Russian]

- [9] **Shukis, E.R.**, Shukis S.K., Drobyshev A.P. Perspektivnye i adaptirovannye k usloviyam Altajskogo kraja sorta prosa //Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2021. – № 7. – S. 28-33. [in Russian]
- [10] **Maksimova, H. I.**, Nikolaeva V.S. Proso v adaptivnom kormovom sevooborote v usloviyah Central'noj Jakutii //International agricultural journal, 2020. – Tom 63. – S. 13-19. [in Russian]
- [11] **Shukis, S.K.**, Shukis E.R. Sovershenstvovanie sortovogo sostava prosa posevnogo v Altajskom krae // Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skoxozjajstvennoj akademii im. V. R. Filippova, 2021. –№ 3 (64). – S. 6-13. [in Russian]
- [12] **Razumovskij, N.**, Zen'kova N. Kormovye kachestva proso-sorgovyh kul'tur. //Veterinarnoe delo, Minsk. 2024. – № 8. – S. 31-35. [in Russian]
- [13] **Kolesnikov, K.V.**, Mezinova K.V. Prodovol'stvennoe i kormovoe znachenie prosa //Materialy Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Gorinskie chtenija. Nauka molodyh-innovacionnomu razvitiyu APK». tom 2. – 2019. – S. 189-190. [in Russian]
- [14] **Stepanov, A.F.**, Tumenov R.N., Bekenova L.V., Valiev D.A. Perspektivnye sorta prosa kormovogo dlja uslovij Kazahstana // Kormlenie sel'skoxozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo, 2016. – № 3. – S. 70-75. [in Russian]
- [15] **Tumenov, R.N.**, Stepanov A.F. Rezul'taty izuchenija sortov prosa kormovogo v Respublike Kazahstan // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii Jefferktivnoe zhivotnovodstvo-zalog uspehnogo razvitiya APK regiona», 2017. – S.412-416. [in Russian]
- [16] **Tumenov, R.N.**, Stepanov A.F. Vysokoproduktivnye sorta prosa kormovogo // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 100-letnemu jubileju Omskogo GAU «Nauchnye innovacii-agrarnomu proizvodstvu», 2018. – S. 460-465. [in Russian]
- [17] **Stepanov, A. F.**, Tumenov R.N, Bekenova L.V., Valiev D.A. Sravnitel'naja ocenka sortov prosa kormovogo v usloviyah Kazahstana // Omskij nauchnyj vestnik, 2015. – № 2 (144). – S. 148-150. [in Russian]
- [18] **Zhymabek, A.T.**, Sutula M.Ju., Manabaeva Sh.A. Izuchenie regeneracionnogo potentsiala sortov prosa obyknovennogo (*Panicum miliaceum* L.) v kul'ture in vitro // Eurasian journal of applied biotechnology, 2024. – № 3. – S. 170-177. [in Russian]
- [19] **Kudelko, V.N.**, Luzhinskaja N.A., Koshevoj P.O., Titova Ja.A. Ocenka kollekcionnyh obrazcov prosa posevnogo po urozhajnosti, himicheskomu sostavu i pitatel'noj cennosti zelenoj massy // Zemledelie i selekcija v Belarusi, 2020. – № 56. – S. 343-351. [in Russian]
- [20] **Zen'kova, N.N.**, Ganushhenko O.F., Sergeeva E.V., Gurinovich S.O. Formirovanie produktivnosti i kachestvennyj sostav zelenoj massy afrikanskogo prosa v usloviyah severnogo regiona Respubliki Belarus' // Zernobobovye i krupjanye kul'tury, 2022. – № 4(44). – S. 125-130. [in Russian]
- [21] **Kosolapov, V.M.**, Trofimov I.A., Trofimova L.S Jenciklopedicheskij slovar' terminov po kormoproizvodstvu. 2-e izd. pererab. i dopoln. – Moskva: Tipografija Rossel'hoz akademikii, 2013. – 592 s. [in Russian]

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ӨңІРІНДЕ ЕГІСТІК ЖЕМШӨП ТҮРІНДЕГІ ТАРЫ СОРТТАРЫН ЖАСАУҒА АРНАЛҒАН БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛ

Коберницкий В.И.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,
Волобаева В.А., кіші ғылыми қызметкер
Коберницкая Т.М., аға ғылыми қызметкер

*«Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС. Бараева А.И., Научный ауылы,
 Қазақстан*

Аңдатпа. Жұмыста жемшөп бағытындағы тары сорттарының белгілерінен шаруашылық-пайдалылықты жақсарту бойынша бағытталған селекцияның нәтижелері келтірілген. Бастапқы материалды іздеу мәдениеттің коллекциялық әртүрлілігін зерттеуден басталады. Солтүстік, дала қазақстандық, дала Еділ, притяньшань, Саян-Алтай, Шығыс Азия экологиялық-географиялық топтарының үлгілері арасында жемшөп сорттарының морфотипіне сәйкес келетін нысандар анықталды. Ең жақсы жоғары өнімді үлгілер жергілікті жағдайларға бейімделген сорттары мен селекциялық желілері бар будандастыру процесіне енгізілген. Селекциялық процестің алғашқы кезеңдерінде гибриді материал көзбен бағаланды: артықшылығы жіңішке және дөрекі емес сабанмен жақсы жапырақтары мен бұталары бар биік формаларға берілді. Зертханалық жағдайда әр түрлі

гибридті комбинациялардан жеке құрылымдық талдау арқылы одан әрі көбейту үшін сызықтар таңдалды. Тұқымның жеткілікті мөлшерін алу кезінде перспективалық формалар жасыл массаны шабу арқылы кешенді зерттеу үшін егілді, содан кейін биохимиялық бағалау жүргізілді. Зертханалық талдау арқылы сыналатын желілердің Жем сапасының негізгі параметрлері белгіленді. Таңдалған материалдың құндылығының негізгі критерийлері: шикі және сіңімді ақуыздың болуы, шикі күлдің, шикі талшықтың және майдың пайызы. Айырбастау энергиясының, биологиялық экстрактивті заттардың мөлшері, Жем бірліктерінің мөлшері анықталды. Ең жақсы коллекциялық формалар мен бейімделген генотиптің перспективалық сорттары мен сызықтарын кесіп өтуге негізделген мақсатты селекциялық процесс жасыл массаның, пішеннің және дәннің өнімділігін негізгі қоректік заттардың оңтайлы қатынасымен біріктіретін жаңа жоғары өнімді сорттарды алуға мүмкіндік берді. Нәтижелерді пайдалану саласы-жемшөп өндірісі, селекция және тұқым шаруашылығы.

Тірек сөздер: тары, генофонд, үлгі, жемшөп өндірісі, жасыл масса. шөптің өнімділігі, жапырақтары, өнімділігі, жем бірліктері.

THE INITIAL MATERIAL FOR THE CREATION OF MILLET VARIETIES OF SEED FODDER TYPE IN THE REGION OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Kobernitsky V.I.*, Candidate of Agricultural Sciences

Volobaeva V.A., junior research assistant

Kobernitskaya T.M., Senior Researcher

LLP "Scientific and production center of grain farming named after. A. I. Baraeva, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region, Kazakhstan

Annotation. The paper presents the results of targeted breeding to improve the economically useful characteristics of millet varieties of feed use. The search for the source material began with the study of the cultural diversity of the collection. Among the samples of the northern, steppe Kazakh, steppe Volga, Prityanshan, Sayano-Altai, East Asian ecological and geographical groups, the forms corresponding to the morphotype of fodder varieties are identified. The best highly productive samples are included in the hybridization process with varieties and breeding lines adapted to local conditions. At the early stages of the breeding process, the hybrid material was evaluated visually: the advantage was given to tall forms with good foliage and bushiness, with fine and not coarse straw. In laboratory conditions, lines for further reproduction were selected from different hybrid combinations by individual structural analysis. When a sufficient number of seeds were obtained, promising forms were sown for a comprehensive study by mowing the green mass followed by a biochemical assessment. The main feed quality parameters of the tested lines were determined by laboratory analysis. The main criteria for the value of the selected material were: the presence of crude and digestible protein, the percentage of crude ash, crude fiber and fat. The amount of metabolic energy, biologically extractive substances, and the content of feed units were determined. A purposeful breeding process based on crossing the best collection forms and promising varieties and lines of an adapted genotype has allowed us to obtain new highly productive cultivars combining the yields of green mass, hay and grain with an optimal ratio of essential nutrients. The field of use of the results is feed production, breeding and seed production.

Keywords: millet, gene pool, sample, feed production, green mass. hay yield, foliage, productivity, fodder units