

Аннотация

В ряде Программ развития отрасли, обозначенных в Посланиях Главы Государства (2017,2018, 2017-2021), указывается, что одной из важнейших проблем производства сельскохозяйственной продукции в нашей стране является переход к новой парадигме, основанной на повышении его эффективности за счет внедрения экосистемного пути развития. Этот переход заключается в производстве органического земледелья и получения безвредной для животных и населения экологически чистой продукции. Поэтому, изложенные в настоящей статье результаты научных исследований по разработке агротехнологий и внедрения в производство экологизированного комплекса защитных мер от вредных организмов, является важным заданием в решении производства экологически чистой (органической) продукции.

В данной статье приведены результаты по применению биологической защиты против вредителей сельскохозяйственных культур. В экологическом аспекте уменьшается пестицидная нагрузка на обрабатываемую площадь и окружающую среду, в меньшей степени происходит уплотнение и загрязнение почвы, за счет сокращения числа проходов техники по полю. Во время мониторинга встречались вредоносные вредители сельскохозяйственных культур (пшеница, соя, кукуруза) и к ним была применена биологическая защита в условиях Алматинской области.

В вегетационный период при проведении почвенных раскопок и учетов численности на люцерне, эспарцете и сое обнаружены 11, на кукурузе отмечены 7, на пшенице и ячмене – 15, на рапсе и льне – 8 видов вредителей. Биологическая эффективность препаратов и энтомофагов против хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hb.) на посевах кукурузы показали высокую биологическую эффективность на седьмой день составила 91,5-95,1%, а на 14-ые сутки за счет выпуска биоагентов эффективность была на уровне 77,6-82,1%. Против паутинового клеща на 7-ой день учета биологическая эффективность составила – 86,3-87,3%, за счет выпуска энтомофага златоглазка эффективность была на уровне 81,2-81,5%.

Ключевые слова: Пшеница, соя, кукуруза, вредители, биологическая защита, пестицид, органика.

МРНТИ **633.172:581.15:631.175:574.2**

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/25>

В.И. Коберницкий, В.А. Волобаева, О.В. Музыка*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева»,
п.Научный, Шортандинский р-он, Акмолинская обл., Казахстан, vkobernitsky@mail.ru*,
Nikolaeva_vera1@mail.ru, ksehea@mail.ru*

ВАРИАбельность хозяйственно-ценных признаков коллекционных образцов проса на севере Казахстана

Аннотация

Изучена генетическая коллекция образцов проса обыкновенного различных эколого-географических групп. Проведен структурный анализ коллекционных образцов по основным хозяйственно- ценным признакам и проанализированны параметры качества. По итогам изучения в меняющихся погодно-климатических условиях выявлены формы проса, представляющие интерес в качестве источников высокой продуктивности, скороспелости, качества зерна и устойчивости к болезням. Оценена внутрисортная изменчивость различных генотипов проса по высоте растений, размеру и продуктивности метелки, окраске, качеству

зерна и крупы. Показана возможность использования мирового генофонда проса в качестве компонентов скрещивания в условиях северного Казахстана.

Полевая оценка генофонда проведена согласно методическим указаниям Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова, лабораторные исследования качественных показателей зерна согласно Методики Госсортоиспытания и ГОСТов, регламентирующих параметры качества.

В результате изучения выделены коллекционные образцы проса, как по отдельным, так и по комплексу хозяйственно-полезных признаков: К-3314, К-3216, К-3310, К-3299 Р. Тува, К-10141 Омское11, К-9166 Монголия, К-10196 Крупноскорое, К-9874 Быстрое, К-9746 Орловское 707, К-2790 Саратовская обл., К-8544 Амурское местное, К-8523 Иран, К-50 Приморский край, К-2804 Казанское506, К-2432 Алтайский край, К-2874. Выделенный генетический материал включен в системные скрещивания для улучшения параметров существующих сортов.

Область использования результатов - растениеводство, селекция и семеноводство.

Ключевые слова: просо, генофонд, образец, оценка, продуктивность, качество.

Введение

Пополнение рабочих коллекций новыми сортами растений – необходимая и важная работа в сохранении разнообразия биологических ресурсов возделываемых культур. Формирование коллекции проса происходит посредством изучения вновь поступивших образцов с целью выявления выделившихся морфологических и биологических признаков при определенных условиях. В дальнейшем такие образцы могут быть рекомендованы для целенаправленного использования в селекции. Изучение новых образцов дает возможность прогнозировать и планировать долгосрочную перспективу развития селекции [1].

Метельчатое просо является одной из самых ранних одомашненных культур в мире. [2,3]. Просо занимает 6 место в мировом рейтинге важных зерновых культур, обеспечивая пищей более трети населения планеты. [4,5]. Современные исследования и использование технологии высокопроизводительного секвенирования позволяет проследить генетическое происхождение современных сортов проса и маршруты распространения культуры в Азии и Европе.[6]. Широкое культивирование проса в полузасушливых регионах Евразии и Америки возможно благодаря короткому вегетационному периоду и генетической устойчивости к жаре и засухе.

Уникальные характеристики по засухоустойчивости и жаростойкости делают просо альтернативной культурой засушливых зон, дают новые варианты диверсификации систем земледелия, основанных на выращивании пшеницы. Просо является наиболее подходящей культурой для поддержания продовольственной безопасности регионов, расположенных на землях с низким плодородием [7,8].

Для производства необходимы сорта, сочетающие высокую продуктивность, засухоустойчивость, холодостойкость, устойчивость к полеганию, осыпанию зерна, поражению головней и меланозом, запалу и захвату зерна, дружность выметывания метелок и хорошую озерненность, различную скороспелость, высокие технологические показатели качества зерна. [9].

Просо одна из основных крупяных культур, возделываемых в регионе резко континентального климата северного Казахстана. Считается, что культура начала распространяться на территории современного Казахстана примерно к 5 тысячелетию до нашей эры [10]. Просо дает ценный по питательности и вкусовым свойствам продукт – пшено. Основные, питательные вещества в пшенице находятся в благоприятном соотношении, способствующем нормальному росту и поддержанию жизни организма, обладают хорошей переваримостью и усвояемостью организмом. Пшено содержит 17% белков, в составе которых присутствуют ценные аминокислоты: аргинин, гистидин, лизин, тирозин, цистин, треонин, валин, лейцин, изолейцин, триптофан, фенилаланин, метионин. По содержанию метионина просо занимает первое место среди других зерновых хлебов. Количество крахмала в пшенице

составляет в среднем около 70% с колебаниями от 64 до 83%. Содержание клетчатки в пшене колеблется от 0,3 до 1,04%, жира в зерне – 2 - 4,3%. Зерно проса – хороший источник необходимых организму зольных элементов: калия, натрия, кальция, магния, фосфора. В зерне проса обнаружены микроэлементы: цинк, медь, йод, марганец. Пшено содержит витамины: В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), РР (никотиновая кислота) и фолиевую кислоту.

Зерно проса используют как концентрированный корм в птицеводстве и свиноводстве. Отходы переработки проса на крупу, а также просяное сено, солома и мякина имеют высокие кормовые достоинства. Введение в рацион КРС зеленого корма и сена проса способствует увеличению надоев и улучшению вкусовых качеств молока.

При достаточном увлажнении при высеве проса на зеленый корм возможно получение двух укосов зеленой массы. Просо стало активно применяться в пивоваренной, спиртовой промышленности, а также крахмальном производстве т. к. содержит более активную амилазу, чем зерно пшеницы, ржи и ячменя. Достоинство проса по сравнению с другими зерновыми культурами заключается в том, что оно эффективно использует осадки второй половины лета, в меньшей степени страдает от грибных болезней, более устойчиво к полеганию, засухе и менее поражается вредителями. Просо – хороший предшественник для целого ряда культур.

Для поиска исходного материала для селекции и улучшения хозяйственно-полезных признаков были проанализированы образцы мирового генофонда по основным структурным элементам, формирующим уровень урожайности культуры. Наиболее объективными оценками эффективности селекции проса на адаптивность к различным почвенно-климатическим условиям являются результаты изучения коллекционных сортов в различных прососеющих регионах. На фоне резко варьирующих климатических факторов возможность отбора потенциально адаптированных генотипов, становится действенной только в результате многолетних исследований. [11].

Исследования проведенные в условиях юго-востока Центрального-Черноземного региона РФ по изучению различных морфотипов проса-сорта с развесистой и со сжатой метелкой, с прямостоячими и пониклыми листьями, с пониклой и прямостоячей метелкой, с коротким и длинным верхним междоузлем, с красным и желтым зерном позволили определить корреляционные связи между хозяйственно ценными признаками и выделить перспективный селекционный материал, адаптированный к условиям региона. Созданы краснозерные сорта проса со сжатой формой метелки, с прямостоячими листьями, с длинным верхним междоузлем, со слабой поникаемостью метелки. [12].

При разработке фенотипической модели сорта должен быть использован весь комплекс современных научных знаний о физиолого-биохимических механизмах фотосинтеза у данного вида растений как основы синтеза органического вещества и накопления урожая. Особое внимание при этом должно быть уделено признакам, которые будучи сформированными в результате взаимодействия генотипа и условий среды в наибольшей степени способствуют высокой эффективности фотосинтеза, максимальному и эффективному использованию плодородия почвы и запасов влаги и благодаря этому обеспечивают высокий и стабильный уровень урожая. Из них важнейшее значение принадлежит группе признаков, ответственных за приспособленность к лимитирующим факторам среды или к факторам, благоприятствующим получению высоких урожаев. [13].

Создание высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам среды сортов является одним из важнейших направлений селекции растений. Высокий урожай обеспечивается развитием основных элементов структуры урожая растения. Для повышения эффективности селекционной работы большое значение имеет изучение разнообразного исходного материала. [14].

В каждом почвенно-климатическом районе отдельные биологические признаки и свойства растений играют то основную, то второстепенную роль в обеспечении устойчивого высокого урожая. Сочетание в сорте необходимых признаков и свойств, являющихся ведущими для проса в данном районе, обеспечивает сорту высокую продуктивность и

пластичность в зоне выращивания. Поэтому успех селекционной работы зависит от правильного определения комплекса ведущих признаков и свойств растения для будущей зоны выращивания сорта.

Методы и материалы

В качестве объекта исследования использовали 70 образцов коллекции проса мирового генофонда. Оценка проводилась в 2020-2022 годах в полевых и лабораторных условиях (п. Шортанды, Акмолинская обл.). Климат степного региона отличается умеренной засушливостью, среднегодовое количество осадков составляет 330 мм, с колебаниями от 197 до 479 мм, что является типичным для степной зоны с резко континентальным климатом. За период с 2010 по 2022 год гидротермический коэффициент изменялся от 0,3 до 1,6 и его среднее значение составило 0,9.

Годы наблюдений различались по уровню увлажнения: 2020 год был средним по влагообеспеченности периоды засухи чередовались с достаточным увлажнением, положительные температуры превысили многолетние значения на 1,8 градусов. 2021 характеризовался как засушливый со смещением атмосферных осадков на осенние месяцы, при высокой продуктивности растений сформировалось зерно с низким качеством и повышенной влажностью. 2022 показал оптимальное сочетание высокой продуктивности и качества зерна образцов за счет достаточного увлажнения в период формирования репродуктивных органов, налива зерна и отсутствия повреждения осенними заморозками. Опыты закладывались в 3-х кратной повторности по паровому предшественнику, длина делянки 2,5м². Посев производили в оптимальные сроки – 28 мая – 05 июня селекционной сеялкой ССФК-7. Фенологические наблюдения и учеты проводили согласно методическим указаниям ВИР (1988), [15] и Широкому унифицированному классификатору СЭВ и Международному классификатору СЭВ вида *Panicum Miliaceum* L. (1982). Образцы для проведения структурного анализа отбирались вручную с 2-х смежных рядков. Уборка урожая в фазу конец восковой - начало полной спелости. Качество зерна изучено по сертифицированным методикам и ГОСТам (ГОСТ 22983-2016, СТ РК 2.195-2010, ГОСТ 10846 – 91, ГОСТ 10842-89). Экспериментальные данные обрабатывались методами статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции с помощью пакета программ AGROS 2.11[16].

Результаты и обсуждение

Начало работы с крупными культурами (просо, гречиха) положено основателем селекции сельскохозяйственных культур на севере Казахстана академиком В.П. Кузьминым на бывшей Шортандинской опытной станции в 1935-1937 годах. Селекционная работа с просом заключалась в создании исходного материала путём индивидуального и массового отбора, и направленного воспитания растений (отбор на провокационных фонах) с вегетационным периодом 70-75 дней, высоким неломким стеблем, дружным созреванием и хорошо удерживающей метёлкой.

В 60-е годы были районированы первые сорта проса – Долинское 86, Долинское 31, Родина, Шортандинское 3, выведенные методом массовых отборов из местной падалицы. Задачами селекционеров на первом этапе являлись:

-выведение новых сортов, которые наиболее полно соответствовали бы местным условиям проявления засухи и выделялись высокой и стабильной продуктивностью по годам, иммунитетом к болезням и вредителям, а также пригодностью к механизированной уборке; - разработка методов и приёмов повышения урожайности растений в резко засушливых условиях, усовершенствование эффективных способов отбора по этому признаку. В 1970 г. в результате массового отбора из образца коллекции ВИР (К-8789 Венгрия) выведен первый сорт кормового проса - Кормовое 70, отличающийся высоким урожаем зелёной массы, солеустойчивостью и устойчивостью к головне.

Селекция проса на основе индивидуальных отборов из имеющихся популяций не дала значительных положительных результатов. Выведенные сорта были более поздними, чем районированные, но одинаковые по созреванию и не превышающие их по урожайности, в

дальнейшей работе нельзя было ограничиваться только методом отбора из существующих образцов. Сложность требований, предъявляемых к сортам проса в Северном Казахстане, сделало необходимость применения гибридизации, что стало невозможным без изучения мирового генетического разнообразия культуры. Были отработаны методики создания местных сортов на основе индивидуального отбора из популяций инорайонных сортов; включения в селекционный процесс половой гибридизации на основе изучения биологии цветения, способов кастрации и опыления.

Сегодня наличие генетического разнообразия культуры проса позволяет, проводить комплексное изучение хозяйственно-биологических и качественных характеристик исходного материала для создания сортов различных типов спелости на основе широкой гибридизации эколого-географических групп, сочетающих высокую продуктивность с лучшими потребительскими свойствами. [17,18].

Все высеваемые образцы прошли лабораторное тестирование по семенным качествам - энергии прорастания семян (80-86%), лабораторной всхожести (87-92%), чистоты (99,0-99,5%). Коллекционный питомник сформирован и заложен в объёме 70 образцов за счёт имевшихся генресурсов прошлых лет и новых поступлений ВНИИР им. Н.И. Вавилова, а также стандартных сортов по культуре проса, возделываемых в северном Казахстане. В состав питомника вошли образцы различного эколого-географического происхождения: Казахстан, Россия, Украина, Грузия, Китай, Узбекистан, Туркмения, Украина, Иран, Польша, Кыргызстан, Афганистан, Венгрия, Франция, Азербайджан.

Сортимент питомника включает образцы, характеризующиеся различными хозяйственно-ценными признаками и свойствами в широком диапазоне: скороспелостью, засухоустойчивостью, жаростойкостью, продуктивностью (зерна и зелёной массы), устойчивостью к болезням, качеством зерна. Достаточное количество зерна позволило заложить питомник с площадью деланки 2,5 м². В течение вегетационного периода в коллекционном питомнике проса проводились фенологические наблюдения (всходы, кущение, выход в трубку, вымётывание, созревание). По итогам наблюдений выделены скороспелые формы со сжатой метёлкой, разновидности *sanguineum*, представляющие интерес для продолжения селекционной работы с этой культурой в регионе. Наибольший интерес для привлечения в селекционный процесс представляют формы: К-3314, К-3216, К-3310, К-3299 Р. Тува, К-10141 Омское11, К-9166 Монголия, К-10196 Крупноскорое, К-9874 Быстрое, К-9746 Орловское 707, К-2790 Саратовская обл., К-8544 Амурское местное, К-8523 Иран, К-50 Приморский край, К-2804 Казанское506, К-2432 Алтайский край, К-2874.

За время вегетации поражение пыльной головней было отмечено у единичных образцов коллекционного питомника. Засухоустойчивость образцов проса оценена в пределах 3-5 баллов, осыпание зерна от 0 до 2 баллов. Высота растений у большинства образцов проса составляла 80-85 см, а у отдельных форм 95-105 см.

В условиях 3 лет изучения наиболее варьирующими признаками оказались продолжительность периода вегетации, озерненность метелки, масса 1000 зерен и выровненность зерна.

Ранее созревание один из наиболее ценных признаков коллекционных образцов проса для регионов с коротким безморозным периодом. В опыте по признаку скороспелости выделено более 18 образцов проса различного эколого-географического происхождения. Лучшие образцы набора созревали за 97-99 дней (таблица 1).

В результате изучения выделены коллекционные формы проса с уровнем урожайности равным и превышающим параметры продуктивности экологически приспособленных сортов казахстанской селекции [19]. Селекция на увеличение продуктивности представляет одну из самых трудных задач, что связано со сложностью, комплексностью этого признака. Успех работы во многом зависит от богатства и генетического разнообразия исходного материала. В коллекционном наборе выделены лучшие образцы проса с уровнем урожайности от 294 до 360 г/м (таблица 2).

Таблица 1 - Скороспелые образцы коллекционного набора проса.

№ каталога	Происхождение	Высота растения, см	Вегетационный период, дней		Урожайность		Масса 1000 зерен, г.
			всходы-выметывание	выметывание - созревание	г/м ²	+_к стандарту	
st	Шортандинское 7	102	36	81	232	-	7,3
К-8930	Минская обл.	85	32	74	244	+12	6,7
К-8523	Иран	85	33	76	237	+5	6,7
К-2432	Алтайский край	100	38	77	190	-42	7,7
К-2851	Оренбургская обл.	105	39	79	189	-43	8,6
РТ1727	Индия	110	42	83	283	+51	8,6
К-2722	Саратовская обл.	95	43	84	247	+15	8,6
К-2769	Самарская обл.	105	38	85	277	+45	8,5
К-2750	Самарская область	108	39	75	230	+2	7,3
К-3984	Казахстан	103	47	86	223	-9	6,1
№ 42	К2 х К 9080 х С 853	105	45	86	260	+28	8,0
К-3310	Р. Тува	105	47	86	236	+4	6,7
К-8626	Уильское Казахстан	130	43	84	297	+65	7,3
К-8544	Амурское местное	125	41	83	248	+16	7,8
К-3985	Казахстан	126	46	83	148	-84	7,4
К-8886	Казахстан	100	35	74	230	-2	6,6

Таблица 2 – Высокоурожайные образцы коллекции проса.

Сорт, образец	Происхождение	Оценка, Балл.	Высота, см.	Урожайность, г/м
Шортандинское 14 st	Казахстан	4	91	294
К - 2724	Саратовская обл.	4	93	337
К - 2745	Самарская обл.	5	94	313
К - 2804	Татарстан	4	89	360
К - 3029	Таджикистан	4	92	325
К - 3116	Р. Тува	5	94	321
К - 8207	Кыргызстан	5	96	334
К - 8985	Саратовская обл.	4	89	316
К - 9132	Уральская обл.	4	97	341
К - 9611	Акмолинская обл.	4	100	354
К - 9711	Липецкая обл.	4	98	328
К - 7079	Самарская обл.	4	96	327
К - 3314	Саратовская обл.	5	97	314
НСР 095				12,7

В изученном наборе сортов выделены сорта, сочетающие в себе оптимальную продолжительность периода вегетации, урожайность и массу 1000 зерен: К – 7079 Самарская обл., К - 2724 Саратовская обл., К - 9711 Липецкая обл.

Структурный анализ элементов продуктивности показал, что высота растения изученных образцов варьировала в пределах 84-111 см (таблица 3).

Высота растения это признак наиболее чувствительный, который подвергается влиянию окружающей среды. Максимальная высота была зафиксирована у образцов № 42 (111 см) и К-8789 (108 см), а минимальная — у образцов К-2208 (84 см) и Шортандинское 11 (85 см).

Самый низкий показатель массы 1000 зерен был отмечен у образцов К-2208 и К-8789 (5,1 г), а самый высокий — у образца К-9994 (8,5 г). В наших исследованиях видно, что признак масса 1000 зерен не зависит от воздействия окружающей среды и для разных генотипов колеблется в пределах 5,1-8,5 грамма.

Таблица 3 - Показатели структурных элементов признаков продуктивности проса.

Образец	Высота растений, см	Вес растения, г	Длина колоса метелки, см	Число колосков, шт.	Длина междоузлия, см	Вес метелки, г	Вес зерна	Масса 1000 зерен, г
Кормовое 98, st	91	11,6	24	19	20	6,30	4,7	8,2
Шортандинское 11, st	85	15,1	23	20	16	8,75	6,0	8,1
К - 2208	84	6,5	25	17	15	4,09	2,7	5,1
К - 2715	94	7,8	28	17	19	4,89	3,7	6,2
К - 2750	101	8,4	30	18	18	4,63	2,8	6,5
К - 2804	93	8,5	29	18	15	5,83	3,6	7,0
К - 3029	101	7,9	30	16	21	3,98	2,9	6,9
К - 8413	101	8,8	24	19	24	5,25	3,0	5,9
К - 8789	108	8,9	28	18	20	2,99	3,0	5,1
К - 9994	88	10,1	21	19	22	5,90	4,8	8,5
К - 10141	99	10,6	26	21	22	5,66	4,5	7,2
№ 42	111	12,7	30	18	20	7,90	5,1	6,6

К крупнометельчатым генотипам можно отнести образцы К-2750, № 42 формировавшие метелки длиной 21-30 см. Все отобранные генотипы отличались средней озерненностью. Самое высокое значение признака вес зерна с метелки наблюдалось у Шортандинское 11(6,0 г) и № 42(5,1 г), самое низкое у К-2208 (2,7 г) и К-2750 (2,8 г).

Длина метелки у изучаемых образцов 21-30 см, длина междоузлия варьировала в пределах 15-24 см.

Масса тысячи зерен является одним из основных хозяйственных показателей. Её рассчитывают с целью правильного определения нормы посева зерна (рисунок 1).

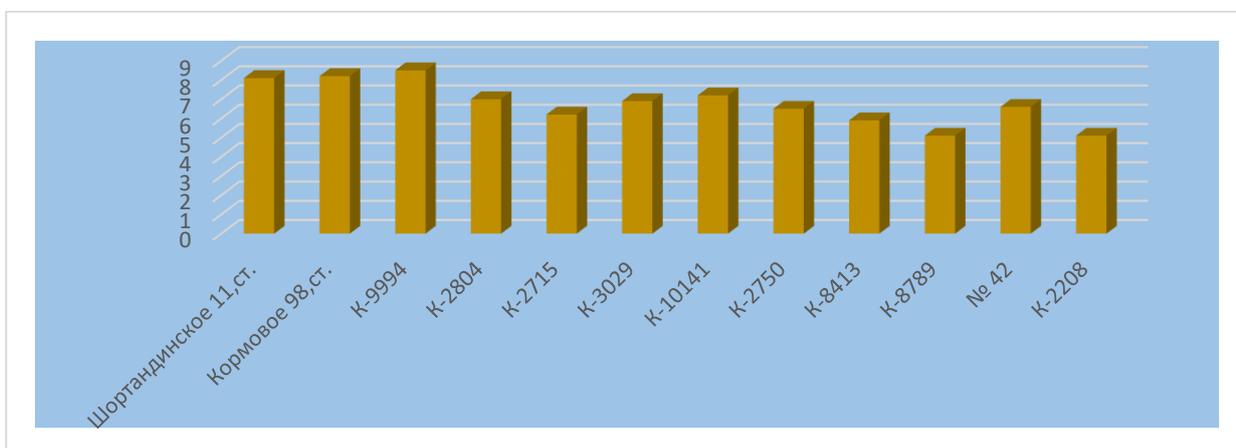


Рисунок 1 - масса 1000 зерен образцов.

На массу зерна влияет множество факторов окружающей среды. В первую очередь, важны метеорологические условия созревания зерна, а также антропогенные факторы, то есть применение агротехники и разного рода препаратов для уничтожения вредителей и повышения качества зерна. Например, в периоды засухи и при недостаточном увлажнении почвы зерно на растениях становится слабым, а вес – легким. Для того, чтобы повысить массу зерна, необходимо обеспечивать растения достаточным количеством влаги и питательных веществ. Ведь если семена крупные по размеру и тяжелые, это свидетельствует о наличии высокого показателя питательности и развитости зародыша. Следствием этого является хорошая урожайность.

Зерно с большей массой 1000 зерен имеют лучшие технологические свойства - большой выход готовой продукции -крупы (таблица 4).

Таблица 4 - Результаты комплексной оценки коллекционных образцов проса

№ каталога	Вегетационный период, дней	Масса 1000 зерен, г.	Выход крупы, %	Качество каши, балл	
				цвет	вкус
63-67-117	84	6,7	81,2	4,2	5,0
22-70	87	7,1	77,0	4,2	4,0
185-75	87	6,9	74,0	4,3	4,5
15-68	88	7,5	82,0	4,5	4,5
Кормовое	98	6,0	76,5	4,5	4,5
Шортандинское3	84	7,0	78,5	4,3	4,5
Кормовое 2	88	7,1	77,5	4,5	5,0
Мироновское 51	91	8,4	73,6	4,3	4,5
Веселоподолянское 483	86	7,0	78,5	4,2	4,5
Камское	79	7,0	78,0	4,2	4,0
К-845	91	7,8	77,0	4,5	5,0
К-1052	91	7,9	46,5	4,5	4,5
Популяция120	87	6,6	76,5	4,5	4,5
Казанское 515	93	7,4	79,5	4,3	4,5
Казанское 24	77	6,6	78,3	4,0	4,0
Гибр. Хар.65*им.366	99	6,3	75,6	4,5	5,0
Гибр (ВП1269*Харьк.65)	84	7,3	77,2	3,8	4,0
Ауреум 564	91	7,7	78,0	4,5	5,0
Сунгвинеум 410	87	7,6	76,0	4,5	5,0
20-70-117	81	7,1	79,2	4,3	4,5

Образцы отличаются высокими технологическими качествами. Наибольший показатель выхода крупы у образцов 63-67-117 (81,2 %) и 15-68 (82 %). Значение массы 1000 зерен варьировало в пределах 6,7-8,4 г. По массе 1000 зерен выделился образец Мироновское 51 со значением 8,4 г. Качество и вкус каши оценивались, как хорошие (4-5 баллов).

В селекции высококачественных сортов учитывают и другие показатели качества зерна [20] Выход пшена напрямую зависит от крупности, формы, пленчатости зерна и консистенции ядра. Крупное и шаровидное зерно имеет высокое содержание ядра, легко шелушится и поэтому менее энергозатратно при переработке. Стекловидное ядро прочное и при переработке меньше дробится и даёт меньше отходов.

Важной задачей в селекционной работе являются улучшение качества продукции, повышение содержания питательных веществ в единице продукции, формирование в растениях ценных хозяйственных свойств, нужных человеку.

Заклучение

Проведенные многолетние испытания коллекционных образцов мирового генофонда проса в условиях Акмолинской области (п. Шортанды) позволили выявить образцы, обладающие как отдельными, так и комплексом хозяйственно-ценных признаков. Так, на общую продуктивность образцов главное влияние оказали следующие признаки: размер метелки- 23-30 см, вес метелки 2,99-8,75 г., вес зерна 2,7-6,0 г., масса 1000 зерен 5,1-8,2 г. По размеру и выполненности метелки в опыте выделились образцы К-10141, К-2715, К-2804, К-2750, № 42. По признаку масса 1000 зерен большинство коллекционных образцов уступали стандартным сортам. Были выделены три сортообразца К – 9994, К – 10141, К -2804 формирующие крупное зерно. Лучшими по качеству зерна, с оценкой 5 баллов оказались: К-63-67-117, Кормовое 2, К-845, Гибр. Хар.65*им.366, Ауреум 564, Сунгвинеум 410. Особую ценность представляют формы, обладающие устойчивостью к болезням, формирующие зерно

высокого качества и сохраняющие стабильную продуктивность в меняющихся погодноклиматических условиях. Как носители положительных свойств они включены в процесс гибридизации и на их основе уже созданы новые сорта проса.

Благодарность

Представленная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан BR 10764991.

Список литературы:

1. Кулемина Т.В. Изучение хозяйственно ценных признаков новых образцов проса коллекции ВИР в условиях Екатеринбургской опытной станции ВИР [Текст] / Т. В. Кулемина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. -№4(182). - 2021.- с. 48-60
2. Miller, N. F., Spengler, R. N., and Frachetti, M. (2016). Millet cultivation across Eurasia: Origins, spread, and the influence of seasonal climate. *Holocene* 26, P.1566–1575.
3. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *Sci. Rep.* 8:13022.
4. Changmei, S., and Dorothy, J. (2014). Millet-the frugal grain. *Int. J. Sci. Res. Rev.* 3, P.75–90.
5. Verma, V., and Patel, S. (2012). Nutritional security and value added products from finger millets (ragi). *J. Appl. Chem.* 1, P.485–489.
6. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *Sci. Rep.* 8:13022.
7. Amadou, I., Gounga, M. E., and Le, G. W. (2013). Millets: nutritional composition, some health benefits and processing-A review. *Emirates J. Food Agric.* 25, P.501–508.
8. Spengler, R. N., Ryabogina, N., Tarasov, P. E., and Wagner, M. (2016). The spread of agriculture into northern Central Asia: Timing, pathways, and environmental feedbacks. *Holocene* 26, P.1527–1540.
9. Зотиков В.И. Современная селекция зернобобовых и крупяных культур в России. [Текст] / В. И. Зотиков, С. Д. Вилюнов // Вавиловский журнал генетики и селекции. - №4 (25). - 2021.- с. 381-387
10. Frachetti, M. D., Spengler, R. N., Fritz, G. J., and Mar'yashev, A. N. (2010). Earliest direct evidence for broomcorn millet and wheat in the central Eurasian steppe region. *Antiquity* 84, P.993–1010.
11. Тихонов Н. П. Адаптивность и урожайность сортов проса селекции ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». [Текст] / Н. П. Тихонов, Т. В. Тихонова, А. А. Милкин // Зернобобовые и крупяные культуры. - № 4(28). - 2018.-С. 78-82.
12. Сурков А. Ю., Суркова И. В. Влияние морфотипа проса на характер связи между признаками. [Текст] / А. Ю. Сурков, И. В. Суркова // Зернобобовые и крупяные культуры. - № 2(34). - 2020.-С.71-77
13. Сокурова Л. Х. Морфобиологические особенности и селекционная ценность коллекции проса в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. [Текст] /Л. Х. Сокурова // Зерновые и крупяные культуры. - № 3 (27). – 2018.- с. 67-71
14. Дюсибаева Э.Н. Продуктивность проса посевного (*panicum miliaceum*) различного эколого-географического происхождения в условиях Акмолинской области. [Текст] / Э. Н. Дюсибаева, А. Б. Рысбекова, И. А. Жирнова, А. Е. Жакенова, А. И. Сейтхожаев //Аграрный вестник Урала. № 4 (195). - 2020.- с. 20-28
15. Федин М.А. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур, [Текст] / М. А.Федин // Москва – 1988.- С.87-113.
16. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ *AGROS 2.11*. Тверь 2000.

17. Долинный Ю.Ю. Оценка коллекции проса по структурным элементам урожая в Северном Казахстане [Текст]. / Ю. Ю. Долинный, В. И. Коберницкий, С. И. Коконов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. - № 5 (97). - С. 49-54.

18. Кравцова, В. Н. К вопросу о связи продуктивности проса с длиной и формой метелки [Текст] / В. Н. Кравцова // Земледелие и селекция в Беларуси: Сб. науч. тр. / ИГиС НАН Беларуси; под ред. М.А. Кадырова. - Минск, 2005. - Вып. 41. - С. 217 - 222.

19. Долинный Ю.Ю. Комплексная оценка коллекционных образцов проса в условиях Северного Казахстана [Текст] / Ю. Ю. Долинный, В. И. Коберницкий // Научно-практический журнал «Владимирский земледелец». Суздаль, 2022. - №1. - С. 45-50.

20. Василенко И.И. Оценка качества зерна [Текст] / И. И. Василенко, В. И. Комаров // Справочник. М: Агропромиздат, - 1987. - С.156-157.

References

1. Kulemina T.V. The study of economically valuable traits of new accessions of millet from the VIR collection under the conditions of the Ekaterininsky experimental station of the VIR [Text] / T. V. Kulemina // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. -No. 4(182). - 2021.- p. 48-60

2. Miller, N. F., Spengler, R. N., and Frachetti, M. (2016). Millet cultivation across Eurasia: Origins, spread, and the influence of seasonal climate. *Holocene* 26, P.1566-1575.

3. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *sci. Rep.* 8:13022.

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

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

6. Zhang, J., Lu, H., Liu, M., Diao, X., and Shao, K. (2018). Phytolith analysis for differentiating between broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) and its weed/feral type (*Panicum ruderales*). *sci. Rep.* 8:13022.

7. Amadou, I., Gounga, M. E., and Le, G. W. (2013). Millets: nutritional composition, some health benefits and processing-A review. *Emirates J. Food Agric.* 25, P.501-508.

8. Spengler, R. N., Ryabogina, N., Tarasov, P. E., and Wagner, M. (2016). The spread of agriculture into northern Central Asia: Timing, pathways, and environmental feedbacks. *Holocene* 26, P.1527–1540.

9. Zotikov V.I. Modern selection of leguminous and cereal crops in Russia. [Text] / V. I. Zotikov, S. D. Vilyunov // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - No. 4 (25). - 2021.- p. 381-387

10. Frachetti, M. D., Spengler, R. N., Fritz, G. J., and Mar'yashev, A. N. (2010). Earliest direct evidence for broomcorn millet and wheat in the central Eurasian steppe region. *Antiquity* 84, P.993–1010.

11. Tikhonov N. P. Adaptability and productivity of millet varieties bred by FGBNU “South-East Scientific Research Institute of Agriculture”. [Text] / N. P. Tikhonov, T. V. Tikhonova, A. A. Milkin // Leguminous and cereal crops. - No. 4(28). - 2018.-S. 78-82.

12. Surkov A. Yu., Surkova I. V. Influence of millet morphotype on the nature of the relationship between traits. [Text] / A. Yu. Surkov, I. V. Surkova // Leguminous and cereal crops. - No. 2(34). - 2020.-p.71-77

13. Sokurova L. Kh. Morphobiological features and breeding value of the millet collection in the conditions of the steppe zone of Kabardino-Balkaria. [Text] /L. H. Sokurova // Grain and cereal crops. - No. 3 (27). – 2018.- p. 67-71

14. Dyusibaeva E.N. The productivity of millet (*panicum miliaceum*) of various ecological and geographical origin in the conditions of the Akmola region. [Text] / E. N. Dyusibaeva, A. B.

Rysbekova, I. A. Zhirnova, A. E. Zhakenova, A. I. Seitkhozaev // Agrarian Bulletin of the Urals. No. 4 (195). - 2020.- p. 20-28

15. Fedin M.A. Methodology of the State variety testing of agricultural crops. Technological assessment of cereals, cereals and leguminous crops, [Text] / M. A. Fedin // Moscow - 1988.- P.87-113.

16. Statistical and biometric-genetic analysis in crop production and selection. Software package AGROS 2.11. Tver 2000.

17. Dolinny Yu.Yu. Evaluation of the collection of millet according to the structural elements of the harvest in Northern Kazakhstan [Text]. / Yu. Yu. Dolinny, V. I. Kobernitsky, S. I. Kokonov // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2022. - No. 5 (97). - S. 49-54.

18. Kravtsova, V. N. On the relationship between the productivity of millet and the length and shape of the panicle [Text] / V. N. Kravtsova // Agriculture and breeding in Belarus: Sat. scientific tr. / IZIS NAS of Belarus; ed. M.A. Kadyrov. - Minsk, 2005. - Issue. 41. - S. 217 - 222.

19. Dolinny Yu.Yu. Comprehensive assessment of collection samples of millet in the conditions of Northern Kazakhstan [Text] / Yu. Yu. Dolinny, V. I. Kobernitsky // Scientific and practical journal "Vladimir farmer". Suzdal, 2022. - No. 1. - S. 45-50.

20. Vasilenko I.I. Assessment of grain quality [Text] / I. I. Vasilenko, V. I. Komarov // Handbook. M: Agropromizdat, - 1987. - S.156-157.

В.И. Коберницкий*, В.А. Волобаева, О.В. Музыка

«А.И. Бараев ат. Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Научный ауылы, Шортанды ауданы, Ақмола облысы, Қазақстан, vkobernitsky@mail.ru,*

Nikolaeva_vera@mail.ru, ksehea@mail.ru

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕГІ ТАРЫ КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ
ҮЛГІЛЕРІНІҢ ШАРУАШЫЛЫҚ-ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨЗГЕРГІШТІГІ**

Аңдатпа

Әртүрлі экологиялық-географиялық топтардың кәдімгі тары үлгілерінің генетикалық коллекциясы зерттелді. Негізгі экономикалық құнды белгілері бойынша жинақ үлгілеріне құрылымдық талдау жүргізілді және сапа параметрлері талданды. Ауа-райы мен климаттың құбылмалы жағдайында зерттеу нәтижелері бойынша жоғары өнімділік, ерте пісетін, дән сапасы мен ауруға төзімділік көздері ретінде қызығушылық тудыратын тары түрлері анықталды. Әртүрлі тары генотиптерінің өсімдік биіктігі, түйіршік өлшемі және өнімділігі, түсі, дәні мен жармасы бойынша сорт ішілік өзгергіштігі бағаланды. Солтүстік Қазақстан жағдайында тарыдың дүниежүзілік генофондты будандастыру компоненті ретінде пайдалану мүмкіндігі көрсетілген.

Генофондты далалық бағалау В.И. атындағы Бүкілресейлік өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының нұсқауларына сәйкес жүргізілді. Вавилова Н.И., Мемлекеттік сорт сынау әдістемесі және сапа параметрлерін реттейтін ГОСТ бойынша астықтың сапа көрсеткіштерінің зертханалық зерттеулері.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде тары да жеке, сондай-ақ шаруашылық пайдалы қасиеттер кешені бойынша коллекциялық үлгілері анықталды: К-3314, К-3216, К-3310, К-3299 Р. Тува, К-10141 Омское11, К-9166 Моңғолия, К-10196 Крупноскорое, К-9874 Быстрое, К-9746 Орловское 707, К-2790 Саратов облысы, К-8544 Амур жергілікті, К-8523 Иран, К-50 Приморск өлкесі, К-2806 Казаньское -2432 Алтай өлкесі, Қ-2874. Оқшауланған генетикалық материал қолданыстағы сорттардың параметрлерін жақсарту үшін жүйелік кресттерге енгізілген.

Нәтижелерді қолдану саласы өсімдік шаруашылығы, селекция және тұқым шаруашылығы.

Кілт сөздер: тары, генофонд, үлгі, бағалау, өнімділік, сапа.

V.I. Kobernitsky*, V.A. Volobaeva, O.V. Muzyka

LLP "Scientific and production center of grain farming named after. A. I. Baraeva, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region, Kazakhstan, vkobernitsky@mail.ru, Nikolaeva_vera1@mail.ru, ksehea@mail.ru*

VARIABILITY OF ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES OF MILLET COLLECTION SAMPLES IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN

Abstract

A genetic collection of samples of common millet of various ecological and geographical groups was studied. A structural analysis of collection samples was carried out according to the main economically valuable features and quality parameters were analyzed. Based on the results of the study in changing weather and climatic conditions, forms of millet were identified that are of interest as sources of high productivity, early maturity, grain quality and disease resistance. The intravarietal variability of different millet genotypes in terms of plant height, panicle size and productivity, color, quality of grain and groats was assessed. The possibility of using the world gene pool of millet as a crossbreeding component in the conditions of northern Kazakhstan is shown.

The field assessment of the gene pool was carried out in accordance with the guidelines of the All-Russian Research Institute of Plant Industry named after V.I. N. I. Vavilova, laboratory studies of quality indicators of grain according to the State Variety Testing Methodology and GOSTs regulating quality parameters.

As a result of the study, collection samples of millet were identified, both for individual and for a complex of economically useful traits: K-3314, K-3216, K-3310, K-3299 R. Tuva, K-10141 Omskoe11, K-9166 Mongolia, K-10196 Krupnoskoroye, K-9874 Bystroe, K-9746 Orlovskoye 707, K-2790 Saratov region, K-8544 Amur local, K-8523 Iran, K-50 Primorsky Krai, K-2804 Kazanskoye506, K-2432 Altai Territory, K-2874. The isolated genetic material is included in system crosses to improve the parameters of existing varieties.

The area of application of the results is crop production, selection and seed production.

Key words: millet, gene pool, sample, assessment, productivity, quality.

МРНТИ 68.35.01

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/26>

Н.П. Ыбрайкожа^{1}, Ә.М. Тоқтамысов², Э.У. Сагиндыкова³,
Д.К. Семирханова³, А.К. Серикбаева³*

*¹Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Республика Казахстан, kozha_89sm@mail.ru**

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им.И.Жахаева», г.Кызылорда, Республика Казахстан, aset_58_58@mail.ru

³Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова, г.Актау, Республика Казахстан, elvira.sagindykova@yu.edu.kz, Semirkhanova98@mail.ru, aigul.serikbayeva@yu.edu.kz

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И КОМПЛЕКСНЫХ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ РИСА В КАЗАХСТАНСКОМ ПРИАРАЛЬЕ

Аннотация

Все большую популярность у земледельцев Приаралья приобретает сегодня применение жидкого биологического удобрения, содержащее микроэлементы. Биологическое удобрение имеет нейтральную или слабощелочную реакцию, не загрязнено техногенными радионуклидами, невзрывоопасно. Низкая температура кристаллизации – 2°С и замерзания –