

УДК 633.17:631.527:631.524.86

САРАТОВСКОЕ 15 И САРДАР – НОВЫЕ СОРТА ПРОСА ПОСЕВНОГО

Н.П. ТИХОНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

Т.В. ТИХОНОВА, E-mail: Mozlovva@ya.ru

ФГБНУ «ФАНЦ ЮГО-ВОСТОКА»

В статье кратко изложены результаты создания и изучения новых сортов проса – краснозёрного Саратовское 15 и жёлтозёрного – Сардар. По результатам государственного сортоиспытания (2021-2022 гг.) они внесены в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендованы к возделыванию с 2023 года: Саратовское 15 – в Уральском, Сардар – в Центрально-Чернозёмном и Средневолжском регионах РФ. Новые генотипы характеризуются среднеспелостью, высокой адаптивностью, урожайностью, крупным зерном с высоким содержанием каротиноидных пигментов, устойчивостью к большинству рас возбудителя головни и высокой устойчивостью к меланозу. Морфологические особенности растений Саратовского 15 и Сардара соответствуют биотипу с максимально выраженной адаптацией к условиям континентального засушливого климата: метёлки сжатые, средне рыхлые, слабо- и/или средне поникающие (в зависимости от продуктивности в конкретных условиях), без антоциановой пигментации.

*Генотипические особенности сортов: Саратовское 15 – формирует крупное зерно округлой формы с интенсивно жёлтым ядром и высоким содержанием каротиноидных пигментов, что является весьма ценным свойством для производства высококачественной крупы; – устойчивость к возбудителю головни у растений контролируется сцепленными генами резистентности *Sp1,4* и «свободным» геном *Sp2*.*

*Сардар – имеет сравнительно крупное зерно жёлтой окраски с высоким содержанием каротиноидов; – устойчивость к 15 расам возбудителя головни (из 17 идентифицированных) контролируют тесно сцепленные гены *Sp1,4*.*

Ключевые слова: просо посевное, селекция, сорт, адаптивность, урожайность, качество зерна, устойчивость, гены, головня, меланоз.

Для цитирования: Тихонов Н.П., Тихонова Т.В. Саратовское 15 и Сардар – новые сорта проса посевного. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 1(49):124-131. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-1-124-131

SARATOVSKOYE 15 AND SARDAR - NEW VARIETIES OF COMMON MILLET

N.P. Tikhonov, T.V. Tikhonova

FSBSI FEDERAL CENTER OF AGRICULTURE RESEARCH OF THE SOUTH- EAST REGION

Abstract: *The article briefly summarizes the results of the creation and study of new varieties of millet – red grain Saratovskoe 15 and yellow grain millet - Sardar. Based on the results of state variety testing (2021-2022), they are included in the State Register of Breeding Achievements and are recommended for cultivation from 2023: Saratovskoe 15 - in the Ural region, Sardar – in the Central Black Earth and Middle Volga regions of the Russian Federation. The new genotypes are characterized by mid-ripening, high adaptability, productivity, large grains with a high content of carotenoid pigments, resistance to most races of the smut pathogen and high resistance to melanosis. The morphological features of Saratovskoe 15 and Sardar plants correspond to a biotype with the most pronounced adaptation to the conditions of a continental arid climate: panicles are compressed, moderately loose, slightly and/or moderately drooping (depending on productivity in specific conditions), without anthocyanin pigmentation.*

*Genotypic features of the varieties: **Saratovskoe 15** – forms large, round-shaped grains with an intensely yellow kernel and a high content of carotenoid pigments, which is a very valuable property for the production of high-quality cereals; – resistance to the smut pathogen in plants is controlled by linked resistance genes *Sp1,4* and the “free” gene *Sp2*.*

***Sardar** – has a relatively large grain of yellow color with a high content of carotenoids; – resistance to 15 races of the smut pathogen (out of 17 identified) is controlled by closely linked *Sp1,4* genes.*

Keywords: common millet, breeding, variety, adaptability, yield, grain quality, resistance, genes, smut, melanosis.

В марте 2021 года 75-я сессия Генеральной Ассамблеи ООН провозгласила 2023 г. Международным годом проса («МППГ-2023») [1]. При этом следует иметь в виду, что название «просо» объединяет обширную группу разнообразных мелкосемянных зерновых культур (“Millets”), относящихся к разным видам, родам и трибам семейства злаков и до настоящего времени обеспечивающих относительное продовольственное благополучие многих стран и народов земного шара. Цель данного решения – повысить осведомлённость населения планеты о ценных питательных свойствах просовидных культур, которые зачастую выращиваются в самых неблагоприятных и изменчивых климатических условиях.

Для российских селекционеров, работающих с просом посевным, это решение, безусловно, имеет обнадёживающее значение, поскольку ценная продовольственная и кормовая культура, площади под которой продолжают сокращаться, заслуживает более пристального внимания со стороны государства. Случилось хорошее совпадение: в год «МППГ-23» в Госреестр селекционных достижений России внесены и рекомендованы к возделыванию 4 новых сорта проса посевного, в том числе два - селекции ФАНЦ Юго-Востока» (г. Саратов) – краснозёрное Саратовское 15 и жёлтозёрное Сардар. Авторы сортов и данной публикации надеются, что новые генотипы будут оценены и займут свою нишу на полях фермеров и других хозяйственников, поскольку обладают многими ценными признаками – урожайностью, «широкой» адаптивностью (включая жаро- и засухоустойчивость), среднеспелостью, крупнозёрностью в сочетании с высокой устойчивостью к меланозу зерна, отзывчивостью на благоприятные условия, стабильно хорошим качеством зерна (включая высокое содержание каротиноидов) и др. Для специалистов работающих с просом (селекционеров, генетиков, фитоиммунологов и др.), подчеркнём важную особенность новых сортов: у Сардара устойчивость к 15 расам возбудителя головки (из 17 идентифицированных) контролируется двумя тесно сцепленными генами *Sp1,4*; у Саратовского 15 признак сложнее – порядка 60-70% растений обладают сцепленными генами *Sp1,4* и 30-40% – геном *Sp2*.

Цель исследования – характеристика новых сортов проса – краснозёрного Саратовского 15 и жёлтозёрного Сардара – по генетически обусловленному комплексу хозяйственно ценных признаков, включая продуктивность растений, качество зерна и устойчивость к наиболее вредоносным болезням.

Материал и методы исследования

Исследования выполнены на полях селекционного севооборота ФАНЦ Юго-Востока. Почвы – южные чернозёмы, содержащие 3,0-3,5% гумуса (в пахотном слое), подвижного фосфора – около 6,0 мг/100 г почвы, калия – порядка 25 мг/100 г почвы. Реакция почвы близка к нейтральной (рН = 5,6-6,5).

Основной метод селекционной работы по просу посевному – внутривидовая сложная ступенчатая гибридизация, важнейшим звеном которой является подбор и скрещивание соответствующих доноров хозяйственно ценных признаков, определяющих, в конечном итоге, качество гибридного материала и особенности производных от него новых сортов, включая урожай зерна в сочетании с адаптивностью, устойчивостью к головне, меланозу, желтизну ядра и содержание каротиноидных пигментов [2, 3, 4, 5, 6].

Результаты и обсуждение

Селекционная работа по просу посевному в ФАНЦ Юго-Востока имеет ряд особенностей, обусловленных, прежде всего, климатическими условиями. Первая из них: при создании нового гибридного материала и, естественно, новых сортов, в подавляющем большинстве донорами комплекса важнейших признаков являются сортообразцы и гибриды собственной селекции (в большинстве своём – хорошо изученные), сочетающие максимально выраженные характеристики по всем признакам, включая адаптированность к гидротермическим условиям основных зон возделывания проса в России, продуктивность, качество зерна и устойчивость к болезням. Однако, при создании новых сортов – Сардара и Саратовского 15 – отцовскими формами были выбраны сортообразцы из селекционного питомника 1-го года, получившие предварительные хорошие оценки, включая идентификацию по *Sr*-генам. В обоих случаях такой выбор оказался эффективным. Вторая особенность селекции представляет собой самую сложную проблему – выявление у исследуемых сортообразцов **высокой продуктивности в сочетании с высокой адаптивностью** [6]. В череде лет с различными гидротермическими комбинациями (засуха – относительно благоприятные условия – засушливо-благоприятные и др.) зачастую формируется «селекционный газон»: во время засухи выделяются наиболее адаптированные – (т.е. засухо- и жаростойкие), но в большинстве своём – средне продуктивные генотипы; в относительно благоприятных условиях в отбор «лучших» попадают наиболее продуктивные генотипы, большинство из которых будет забраковано из-за недостаточной адаптивности в последующие годы. В таких условиях проблема выделения наиболее перспективных генотипов, сочетающих продуктивность, адаптивность, качество зерна и устойчивость к патогенам, требует опыта и немалых усилий. В новых сортах проса Сардаре и Саратовском 15 – перечисленные компоненты, по мнению авторов, в достаточной степени реализованы.

Имеет место ещё одна особенность селекции проса посевного в условиях Саратова, которая заключается в строгом следовании – от «начала и до конца» – генетико-иммунологическим основам создания сортов, устойчивых к головне [2, 5]. Гибридные комбинации осуществляются с учётом генотипических особенностей родительских форм, включая окраску зерна (в большинстве скрещиваний в качестве материнских форм берутся краснозёрные сортообразцы как наиболее засухоустойчивые, а отцовскими формами служат жёлтозёрные генотипы, что позволяет контролировать практически 100%-ную гибридность в F_1) и результаты предварительных исследований по устойчивости к головне (отсутствуют или имеются конкретные *Sr*-гены). Начиная с отборов из гибридных популяций, прошедших оценку по комплексу признаков и включенных в СП-1 и в последующие селекционные питомники, индивидуальные генотипы проходят идентификацию на расоспецифических головнёвых фонах, что позволяет в большинстве случаев иметь отчётливую информацию о наличии *Sr*-генов и их состоянии (гомо- или гетерозиготы) [2, 5].

Сорт Саратовское 15

Код сорта: 7953858. Саратовское 15 в 2018-2020 г. успешно прошло конкурсное испытание, в 2021-2022 г. – государственное сортоиспытание на сортоучастках 5, 7, 8 и 9 регионов России. С 2023 г. Саратовское 15 внесено в Госреестр селекционных достижений и рекомендовано к возделыванию в Уральском регионе. Авторы сорта: Н.П. Тихонов и Т.В. Тихонова.

Морфологические особенности: разновидность – сангвинеум (*v. sanguineum* Alef.): метёлка сжатая, средне рыхлая, слабо- или средне поникающая (в зависимости от урожая), средней длины (20-23 см.) и плотности, без антоциановой пигментации. Веточки метёлки слабо раскинуты относительно её оси (преимущественно в нижней части). Колоски округлой формы, однозёрные, средне раскрывающиеся (во время цветения).

Зерно имеет красную окраску. Относительно крупное (8,8-9,8 г), округлой формы, с ядром жёлтой или интенсивно-жёлтой окраски. Растения средней высоты. Стебель прочный, средней длины и толщины, среднеопушённый. Листья слабоопушённые, удлинённо-ланцетной формы, средней длины и ширины.

Генетические особенности: Саратовское 15 создан индивидуальным отбором из гибридной популяции F₃ Сангвинеум (У-2) 187-10 / Сангвинеум (У1,4) 2497/4-10. Материнской формой был использован среднеспелый краснозёрный сортообразец из СП-2 с хорошими данными по качеству зерна, адаптированный к местным климатическим условиям (включая острую и продолжительную засуху 2010 г.), высокоустойчивый к меланозу и моногенной (Sp 2) резистентностью к 10 расам возбудителя головни. Отцовской формой был выбран среднеспелый краснозёрный сортообразец из СП-1 с комплексом ценных признаков, включая иммунитет к 15 расам возбудителя головни (контролируется сцепленными генами Sp1,4) и относительно высокую устойчивость к меланозу.

Сорт относится к среднеспелым генотипам (вегетационный период 88-96 сут. – вымётывание и созревание в условиях Саратова происходят на 2-4 дня раньше Золотистого) и принадлежит к степной поволжской экологической группе. Растения Саратовского 15 устойчивы к полеганию. За время изучения проявил хорошую адаптированность к засушливым условиям и одновременно отзывчив на благоприятные факторы, включая реализацию осадков второй половины лета. Реакция нового сорта на длительную засуху по типу 2010 г пока неизвестна.

Основные достоинства: – сорт имеет хорошее сочетание генетико-биохимических и технологических характеристик, включая крупное, выравненное зерно, устойчивость к меланозу, высокое содержание каротиноидных пигментов, обуславливающих стабильно «янтарную» желтизну и стекловидность ядра и пшена, что и обуславливает его потребительскую ценность – включая ярко-жёлтую, рассыпчатую и вкусную кашу (таблицы 1 и 2); - обладает тремя эффективными генами резистентности к возбудителю головни – двумя тесно сцепленными Sp 1,4 и «одиноким» Sp 2, что необходимо учитывать при использовании Саратовского 15 в гибридизации (табл. 3).

На протяжении селекционного и семеноводческого процессов в Институте в тепличных и полевых условиях осуществляется оценка и контроль устойчивости к соответствующим расам возбудителя головни (табл. 3). Первичное семеноводство нового сорта ведётся в лаборатории селекции и семеноводства проса ФАНЦ Юго-Востока.

Урожайность. За годы КСИ Саратовское 15 по всем биологическим и агрономическим признакам, включая продуктивность растений, имеет хорошие результаты (табл. 1). Максимальный урожай зерна в государственном сортоиспытании составил 52,2 ц/га (при 50,2 ц/га у стандарта) в условиях Белгородской области. На сортоучастках Нижневолжского региона статистически значимого превышения над стандартами не показал. Лучшие результаты государственного сортоиспытания получены в условиях Уральского региона, где Саратовское 15 и рекомендовано к возделыванию. По срокам вымётывания и созревания новый сорт занимает среднее положение между широко распространёнными Золотистым и Саратовским жёлтым, при этом обладает высокой урожайностью и является лидером по качеству зерна (табл. 1).

Качество зерна. Практически по всем признакам, характеризующим качество зерна проса, Саратовское 15 при сравнении с сортами-стандартами (Саратовским 10 и Золотистым), имеет преимущество, особенно по желтизне ядра и каротиноидам (табл. 1). Саратовское 15 способен формировать высоконатурное, крупное зерно округлой формы (8,8...9,4 г.) с прочным стекловидным ядром, что соответствует требованиям перерабатывающей промышленности. По плёнчатости, прочности ядра, разваримости пшена, цвету и вкусу каши Саратовское 15 равноценен лучшим предшествующим сортам проса селекции Института или превосходит их (табл. 2).

Таблица 1

**Основные характеристики сортов проса посевного селекции ФАНЦ Юго-Востока
(средние значения КСИ за 2018-2023 гг.)**

Сорт проса	Вегетац. период, сут (средний; min; max)	Урожай зерна, ц/га (средний; min; max)	Масса 1000 зёрен, г	Желтизна ядра, балл	Содержание каротиноидов (мг/кг) **	Поражение меланозом, % ***
Краснозёрные сорта						
<i>Саратовское 853*</i>	89 (82...93)	14,6 (9,7...21,8)	8,1	3,0	10,0	1,9
Саратовское 10 (стандарт)	93 (85...97)	18,2 (13,1 ...26,0)	8,7	3,7	10,8	1,2
Саратовское 15	94 (87...98)	20,2 (14,4...29,0)	9,2	5,0	12,3	0,9
Жёлтозёрные сорта						
Золотистое (стандарт)	97 (90...102)	18,7 (12,0...28,4)	8,8	3,6	10,9	0,5
Сардар	96 (89...102)	20,1 (14,1...29,2)	9,0	3,9	11,3	0,4
Саратовское жёлтое	93 (85...96)	18,8 (13,4...27,4)	8,6	3,8	10,8	0,4
Сарбин***	90 (83...92)	18,3 (13,3...26,4)	8,8	3,8	10,5	1,0
НСР 0,05		1,9 (1,2...2,6)	0,3	0,1	0,6	0,3

Примечания: * – первый сорт саратовской селекции (был районирован с 1933 г и занимал в СССР свыше 70% посевных площадей под культурой), обладает уникальной адаптивностью и служит «контрольным уровнем» по всем признакам; ** – средние результаты по каротиноидам за 2018-2022 г.; *** – доля меланозных ядер (включая фракции слабо-, средне- и сильно испорченные).

Таблица 2

**Результаты технологической и органолептической оценки сортов проса посевного
(ФАНЦ Юго-Востока, средние данные за 2021-2022 гг.)**

Сорт проса	Технологические характеристики			Органолептические характеристики	
	Выход пшена, %	Плёнчатость, %	Мучель, %	Вкус каши, балл	Желтизна каши, балл
Саратовское 853* (стандарт)	78,3	20,8	0,9	3,0	3,0
Саратовское 10	79,4	19,8	0,8	4,2	4,0
Саратовское 15	78,9	20,4	0,7	4,2	4,0
Сангвинеум 7-22	79,0	20,1	0,8	4,1	3,8
Золотистое	78,6	20,4	0,9	4,1	3,8
Сардар	78,5	20,7	0,8	4,0	3,9
Саратовское жёлтое	79,6	19,5	0,9	4,1	3,8
Сарбин***	77,2	22,0	0,8	3,8	3,6
У2С 14-22	77,5	21,6	0,9	4,1	3,8
НСР ₀₅	2,7	1,5	0,2	0,4	0,3

Устойчивость к меланозу. Меланоз (подплёночное поражение зерна проса) – достаточно вредоносная болезнь культуры, имеющая сложную этиологию. С одной стороны, очевидны сортоспецифические (т.е. генетически контролируемые) различия по степени восприимчивости к патогенной микрофлоре, что особенно «рельефно» видно в годы со средней и, тем более, с высокой вредоносностью болезни [3]. С другой – сильная зависимость степени проявления меланоза от климатических факторов (осадков, температуры, росы, численности насекомых – переносчиков патогенных микроорганизмов и др.) при «сохранении» генотипических различий [3]. Поэтому создание сортов с минимальной восприимчивостью к меланозу – фактически единственный путь защиты зерна

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 1 (49) 2024 г.
проса продовольственного назначения от меланоза, требующий знаний, личного опыта и времени. В этом отношении сорт Саратовское 15, по имеющимся данным, относится к генотипам, сочетающим крупнозёрность с достаточно высокой устойчивостью к меланозу.

Таблица 3

Результаты идентификации некоторых сортов проса по устойчивости к головне (теплица; февраль-май 2023 г.)

(Методика идентификации сортообразцов проса посевного по устойчивости к головне: Н.П. Тихонов, 2006 г.[2]; Н.П. Тихонов и др., 2018 [5])

Сорт проса	Результаты заражения сортов тест-расами возбудителя головни:						Генотип по устойчивости к головне
	1	2	6А	8	3	12	
Краснозёрные генотипы							
Саратовское 853	75,7	85,7	88,2	81,8	88,9	70,6	H*
Россиянка	<u>5,3</u>	82,6	0,0**	5,6	89,3	88,5	Sp1
Сангвинеум 2-23	0,0	<u>3,8</u>	3,3**	0,0	96,2	79,3	Sp1,4
Сангвинеум 5-23	0,0	<u>5,9</u>	0,0**	0,0	90,6	77,9	Sp1,4
Сангвинеум 9-23	0,0	0,0	0,0	0,0	96,1	77,9	Sp 2
Саратовское10	<u>6,2</u>	0,0	0,0	33,3*	91,7	0,0	Sp2
Саратовское 15	0,0	0,0	0,0	7,4	93,1	39,5	Sp1,4 + Sp2***
Квартет****	12,5	21,0	13,0**	8,0	86,2	53,3	Sp1+ Sp+ Sp3+ Sp4
Жёлтозёрные генотипы							
Золотистое	78,9	91,4	85,0	91,7	96,0	90,9	H
Сардар	0,0	0,0	0,0**	<u>5,0</u>	100,0	91,7	Sp1,4
Сарат. жёлтое	0,0	0,0	0,0	33,3	92,0	<u>5,9</u>	Sp 2
Субауреум 15-23	0,0	0,0	0,0	14,3	94,3	0,0	Sp 2
Сарбин	0,0	73,5	0,0	<u>5,9</u>	0,0	85,2	Sp 1,3
Субауреум 20-23	0,0	90,9	0,0	<u>3,7</u>	0,0	87,2	Sp 1,3

Примечания: * – H: неустойчивый к патогену («универсально восприимчивый» - т.е. без эффективных Sp-генов); ** – поражение сортообразцов с геном Sp2 расой 8 в теплице слабее, чем в полевых условиях; *** – сорт – относительно «стабильная» гетерозигота (установлено путём идентификации индивидуальных растений) со времени индивидуального отбора из гибридной популяции; **** – в состав сорта Квартет входят 4 линии-аналога, имеющие один из генов резистентности Sp1 ... Sp4, чем и обусловлены различия реакций на заражение тест-расами головни; подчёркнутые цифры: слабое поражение тест-расами возбудителя головни обусловлено засорением сортообразцов (наличием примесей с идентичной окраской зерна).

Сорт Сардар

Код сорта: 7953857. С 2023 г. сорт проса Сардар по результатам государственного сортоиспытания (2021-2022 гг.) внесён в Госреестр селекционных достижений и рекомендован к возделыванию в Центрально-Чернозёмном и Средневолжском регионах России.

Авторы: Н.П. Тихонов и Т.В. Тихонова.

Морфологические особенности: разновидность – ауреум (v. aureum Alef.): метёлка сжатая, среднерыхлая, слабо- или среднепоникающая (в зависимости от урожая), средней длины (20-23 см.) и плотности, без антоциановой пигментации. Веточки метёлки слабо раскинуты относительно её оси (преимущественно в нижней части). Колоски округлой формы, однозёрные, средне раскрывающиеся (во время цветения).

Зерно имеет жёлтую окраску. Относительно крупное (8,7-9,8 г), округлой формы, с ядром жёлтой или интенсивно-жёлтой окраски. Растения средней высоты. Стебель прочный, средней длины и толщины, среднеопушённый. Листья слабоопушённые, удлинённо-ланцетной формы, средней длины и ширины.

Генетические особенности: сорт создан индивидуальным отбором из гибридной популяции F₃ Ауреум 9-07 / Сангвинеум (У1,4) 2279/4-07. В качестве материнской формы использован жёлтозёрный среднеспелый сортообразец из конкурсного сортоиспытания с комплексом ценных признаков, но восприимчивый ко всем идентифицированным расам возбудителя головни. Отцовской формой был выбран среднеспелый краснозёрный сортообразец из СП-1, сочетающий иммунитет к 15 расам возбудителя головни (контролируется сцепленными генами Sp1,4) с относительно высокой устойчивостью к меланозу и хорошим качеством зерна.

Сорт среднеспелый, вегетационный период за годы КСИ – 89-102 суток. Вымётывание и созревание в условиях Саратова происходят либо одновременно с Золотистым, либо на сутки раньше, принадлежит к степной поволжской экологической группе. Растения устойчивы к полеганию. За время изучения у нового сорта выявлена хорошая адаптированность к засушливым условиям с одновременной отзывчивостью на благоприятные факторы, включая реализацию осадков второй половины лета. Реакция нового сорта на длительную засуху по типу 2010 г пока неизвестна. Максимальный урожай зерна в годы ГСИ составил 57,0 ц/га (при 50,2 ц/га у стандарта) в условиях Белгородской области. Рекомендован к возделыванию в Центрально-Чернозёмном и Средневолжском регионах.

Основные достоинства сорта – имеет хорошее сочетание генетико-биохимических и технологических характеристик, включая крупное, выравненное зерно, устойчивость к меланозу, высокое содержание каротиноидных пигментов, обуславливающих хорошую желтизну и стекловидность ядра и пшена, ярко-жёлтую, рассыпчатую и вкусную кашу (таблицы 1, 2); – обладает двумя тесно сцепленными эффективными генами резистентности к возбудителю головни (Sp 1,4), контролирующими устойчивость к 15 расам (1, 2, 2Н, 4, 4А, 5, 5А, 6, 6А, 7, 7А, 8, 9, 10, 11) из 17 идентифицированных (табл. 3).

На протяжении селекционного и семеноводческого процессов в Институте в тепличных и полевых условиях осуществляется оценка и контроль устойчивости к соответствующим расам возбудителя головни (табл. 3). Первичное семеноводство нового сорта ведётся в лаборатории селекции и семеноводства проса

Урожайность. За годы КСИ и ГСИ Сардар по всем биологическим и агрономическим признакам, включая продуктивность растений, имеет хорошие результаты (табл. 1). Однако максимальные продукционные возможности растений Сардара, по мнению авторов сорта и данной статьи, пока остаются не выявленными, поскольку нет результатов изучения сорта в максимально благоприятных условиях.

Качество зерна. Практически по всем признакам, характеризующим качество зерна проса, Сардар на фоне сортов-стандартов (Саратовского 10 и Золотистого) относится к числу лучших генотипов и уступает по желтизне ядра и каротиноидам только Саратовскому 15 (табл. 1). Сардар способен формировать высоко натурное, крупное зерно округлой формы (8,7...9,8 г.), имеет прочное стекловидное ядро, что соответствует требованиям перерабатывающей промышленности. По плёнчатости, прочности ядра, разваримости пшена, цвету и вкусу каши Сардар равноценен лучшим предшествующим сортам проса селекции Института (табл. 2).

Заключение

В условиях сильно варьирующих климатических факторов, нестабильного финансирования, неустойчивых экономических интересов производителей с.-х. продукции (посевные площади под просом посевным находятся на критическом минимуме) и другим причинам у селекционеров имеется только одна возможность поддержать ценную крупяную культуру – создание новых сортов проса с хорошо выраженными хозяйственно полезными свойствами. Новые сорта проса – жёлтозёрный Сардар и краснозёрный Саратовское 15 обладают необходимым комплексом хорошо отселектированных агробиологических признаков.

Литература

1. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В., Вилунов С.Д. Потенциал проса в новых рыночных условиях // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2023. – № 1 (45). – С. 5-11. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-1-5-11.
2. Тихонов Н.П. Генетико-иммунологические основы селекции проса посевного на устойчивость к головне // *Регуляция продукционного процесса с.-х растений. Часть 2 // Материалы Всерос. науч.-практической конф., посвящённой памяти проф. А.П. Лаханова, октябрь 2005 г., Орёл, ВНИИЗБК*. – 2006. – С. 59-65.
3. Тихонов Н.П. Особенности и результаты селекции проса посевного на устойчивость к меланозу зерна // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2014. – № 2 (10). – С. 60-63.
4. Тихонов Н.П., Михайлов М.А. Селекционно-генетические аспекты содержания каротиноидов в зерне проса посевного // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2016, – № 1 (17). – С. 68-74.
5. Тихонов Н.П., Тихонова Т.В., Милкин А.А. Идентификация сортов проса по устойчивости к головне // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2018. – № 3 (27). – С. 72-77. DOI: 10.24411/2309-348X-2018-1036
6. Тихонов Н.П., Тихонова Т.В., Милкин А.А. Адаптивность и урожайность сортов проса ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2018, – № 4 (28). – С. 78-82. DOI: 10.24411/2309-348X-2018-1053.

References

1. Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Gryadunova N.V., Vilyunov S.D. Millet potential under new market conditions // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2023, no.1 (45). Pp. 5-11. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-1-5-11
2. Tikhonov N.P. Genetic and immunological bases of millet breeding for resistance to smut // *Regulation of the production process of agricultural plants. Part 2// Materials of the All-Russian scientific-practical conference in memory of Prof. A.P. Lakhanov, October 2005, Orel, VNIIZBK*, 2006. - Pp. 59-65.
3. Tikhonov N.P. Features and results of breeding of millet for resistance to grain melanosis // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2014, no.2 (10). Pp. 60-63.
4. Tikhonov N.P., Mikhailov M.A. Breeding and genetic aspects of carotenoid content in millet grain // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2016, no.1 (17), pp. 68-74.
5. Tikhonov N.P., Tikhonova T.V., Milkin A.A. Identification of millet varieties by smut resistance // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*.- 2018, no. 3 (27).- Pp. 72-77. DOI: 10.24411/2309-348X-2018-1036
6. Tikhonov N.P., Tikhonova T.V., Milkin A.A. Adaptability and productivity of millet varieties of the FSBSI Research Institute of Agriculture of the South-East // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2018, no. 4 (28). - Pp. 78-82. DOI: 10.24411/2309-348X-2018-1053