

DOI: 10.24412/2309-348X-2021-2-99-103

УДК 633.17:631.527:

СОРТ ПРОСА ПОСЕВНОГО САРБИН

Н.П. ТИХОНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЮГО-ВОСТОКА»

E-mail:alex_druzhin@mail.ru

В статье изложены результаты создания и изучения нового жёлтозёрного сорта проса посевного Сарбин, прошедшего государственное испытание в 2017-2019 г. и рекомендованного к возделыванию с 2020 г. в Нижневолжском (8-м) регионе РФ. Сорт Сарбин среднеранний, характеризуется высокой адаптивностью, урожайностью, крупным зерном с достаточно высоким содержанием каротиноидных пигментов и высокой устойчивостью к меланозу. Перечисленные признаки и свойства дополняются устойчивостью к 14 расам возбудителя головни, контролируемой двумя тесно сцепленными генами резистентности (Sp 1,3). Растения сорта Сарбин имеют один из важных отличительных признаков – антоциановую пигментацию, отчётливо проявляющуюся на стебле, листьях и метёлке.

Ключевые слова: просо посевное, селекция, сорт, адаптивность, урожайность, качество зерна, устойчивость к болезням, антоциановая окраска.

COMMON MILLET VARIETY SARBIN

N.P. Tikhonov

FSBSI «AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE OF SOUTH-EAST»

mail:alex_druzhin@mail.ru

***Abstract:** The article describes the results of the creation and study of a new yellow-grain millet variety Sarbin, which passed the State Test in 2017-2019 and has been recommended for cultivation since 2020 in the 8th region of the Russian Federation. Sarbin is characterized by "medium" early maturity, high adaptability, productivity, large grain with a fairly high content of carotenoid pigments and high resistance to melanosis. The listed signs and properties are complemented by resistance to 14 races of the pathogen of smut, controlled by two closely linked resistance genes (Sp 1,3). Sarbin plants have one of the important distinctive features - anthocyanin pigmentation, which is clearly manifested on the stem, leaves and panicle.*

Keywords: common millet, breeding, variety, adaptability, yield, grain quality, disease resistance, anthocyanin coloration.

В 2014-2016 гг. новый скороспелый жёлтозёрный сорт проса посевного Сарбин селекции ФАНЦ Юго-Востока проходил конкурсное испытание одновременно с краснозёрным сортом-двойником – сортом Сарфил, а в 2017-2019 г. – государственное испытание в Нижневолжском регионе. С 2020 г. сорт Сарбин включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию и рекомендован к возделыванию. Сорт создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции F₃ У-1,3 СС 327-08/НА 22-08 (= субсангвинеум / ауреум). Материнская форма представляет собой среднеспелый краснозёрный сортообразец, адаптированный к сложному климату европейского юго-востока России, донор антоциановой пигментации растений, среднего уровня каротиноидных пигментов, крупнозёрности, засухоустойчивости и конвергентной (дигенной: Sp1,3) устойчивости к 14 расам возбудителя головни. Отцовская форма: среднеспелый жёлтозёрный сортообразец, лидер по урожаю зерна в КСИ в 2008 и 2009 г,

восприимчивый ко всем расам возбудителя головни при относительно высокой устойчивости к меланозу. Автор сорта – Н.П. Тихонов.

На протяжении селекционного и семеноводческого процессов в Институте в тепличных и полевых условиях осуществляется оценка и контроль устойчивости к соответствующим расам возбудителя головни (табл. 1). Первичное семеноводство нового сорта ведётся в лаборатории селекции и семеноводства проса ФАНЦ Юго-Востока.

Морфобиологические особенности нового сорта. Сорт Сарбин относится к разновидности субауреум (*v. subaureum* Vat.), т.е. имеет один из важных отличительных признаков – антоциановую пигментацию, отчётливо проявляющуюся на стебле, листьях и элементах метёлки. Растения сорта средней высоты имеют сжатую слабо поникающую метёлку средней длины и плотности. Веточки метёлки слабо раскинуты относительно её оси (преимущественно в нижней части). Колоски округлой формы, однозёрные, зелёно-фиолетовой окраски, средне раскрывающиеся (во время цветения). Зерно имеет жёлтую (или тёмно-жёлтую, в зависимости от климатических условий) окраску цветковых чешуй, крупное, округлой формы, с ядром жёлтой или интенсивно-жёлтой окраски. Растения сорта Сарбин обладают высокой фотопериодической чувствительностью, высоко устойчивы к засухе, жаре, полеганию растений и осыпанию зерна. Следует отметить достаточно высокую устойчивость растений к меланозу (подплёчному поражению зерна) в сочетании с крупнозёрностью. Характерная особенность нового сорта – среднеранний по длине вегетационного периода в сочетании с высокой урожайностью зерна хорошего качества.

Урожайность. За годы КСИ сорт Сарбин по всем признакам однозначно превосходил Саратовское 6, отличаясь от него по важнейшим фазам - вымётыванию и созреванию только на 1-2 дня (табл. 2). Новый сорт имеет высокий коэффициент использования вегетационного периода (КИВП); вычисляется нами путём деления урожая зерна на продолжительность вегетации и используется для сравнения интенсивности метаболических процессов и адаптивности в целом у сортов проса с различной продолжительностью вегетации, что позволяет ему в определённых условиях конкурировать по урожаю зерна со среднеспелыми и среднепоздними сортами, включая Золотистое. Например, в 2018 г. развитие растений проса происходило в сложных условиях, поскольку вымётывание у среднеранних и среднеспелых селекционных генотипов совпало с поздним и «бурным» образованием вторичной корневой системы. В итоге за 92 суток, сорт Сарбин сформировал урожай зерна 1,81 т/га при 1,83 т/га у Саратовского жёлтого (вегетационный период (ВП) – 96 суток) и 1,69 т/га у сорта Золотистое (ВП – 99 суток). Урожай зерна у Саратовского 6 был существенно ниже – 1,41 т/га (при ВП = 91 суток). Однако, в относительно благоприятном для проса 2020 году сорт Золотистое сполна реализовал свой ВП (102 суток) и было получено 2,84 т/га высококачественного зерна. У сорта Сарбин урожайность оказалась меньше – 2,64 т/га, но он и созрел на 8 суток быстрее. Саратовское жёлтое сформировало 2,74 т/га (ВП = 96 суток) при максимальном урожае в КСИ у нового сорта 2,92 т/га (ВП = 102 суток).

Качество зерна. Одним из достоинств сорта Сарбин является качество зерна и вырабатываемого из него пшена. По желтизне ядра новый сорт в большинстве лет имеет показатели на уровне Саратовского 6 (эталонного сорта по качеству зерна) и выше, а по содержанию каротиноидов уступает только краснозёрным генотипам - Саратовскому 10, Сарфилу и Саратовскому жёлтому (табл. 2). Представленные данные, в частности, подтверждают ранее обозначенное нами превосходство краснозёрных генотипов над жёлтозёрными по желтизне ядра и отсутствие такового по содержанию каротиноидов [3]. По плёнчатости, прочности ядра, разваримости пшена, цвету и вкусу каши сорт Сарбин равноценен лучшим саратовским сортам. Сорт ежегодно формирует достаточно крупное зерно округлой формы от 8,5 г (2020 г.) до 9,1 г (2018 г.).

Устойчивость к головне. Сорт Сарбин – единственный сорт проса с конвергентной (дигенной) резистентностью к головне, т.е. имеет тесно сцепленные гены **Sp 1,3**, обеспечивающие устойчивость к 14 расам возбудителя головни из 17 идентифицированных (1, 3*, 4*, 4A*, 5, 5A, 6, 6A, 7, 7A, 8, 9, 10, 11, включая высоковирулентные (*) патотипы.

Однако при этом сорт восприимчив к расам головки 2, 2Н и 12, первая из которых, по многолетним результатам авторских исследований, имеет широкое распространение в просесеющих регионах [1, 4]. Следовательно, посевной материал необходимо протравливать наиболее эффективными фунгицидами.

Таблица 1

Результаты идентификации некоторых сортов проса по устойчивости к головне (теплица; февраль-май 2019 г.) (методика идентификации по устойчивости к головне УГ*(Тихонов, 2006 [1]; Тихонов и др., 2018 [4])

Сорт проса	Результаты заражения сортов тест-расами возбудителя головки:						Гено-тип по УГ*
	1	2	6А	8	3	12	
Краснозёрные генотипы:							
Саратовское 12	89,0	76,2	80,5	85,3	97,2	95,0	Н*
Сангвинеум 7-19	97,0	93,2	95,0	89,8	99,0	86,0	Н
Саратовское 6	2,8**	94,4	3,1**	1,8**	92,2	93,0	Sp 1
Саратовское 10	1,0**	0,0	0,0	39,5***	94,8	1,0**	Sp 2
Сарфил	1,1**	2,5**	0,0	34,1***	87,8	0,0	Sp 2
Сангвинеум 4-19	0,0	0,0	0,0**	1,5**	96,8	89,6	Sp 1,4
Квартет****	9,7	21,3	6,2	1,3	72,5	66,1	****
Жёлтозёрные генотипы:							
Золотистое	88,0	89,0	78,0	87,2	90,0	91,9	Н
Ауреум 17-19	98,0	95,9	94,0	89,8	97,3	90,9	Н
Саратовское. жёлтое	0,0	0,0	1,8**	32,4	88,5	1,4**	Sp 2
Сарбин	0,0	87,0	0,0	0,0	0,0	85,2	Sp 1,3
Ауреум 19-19	0,0	0,0	0,0	0,0	90,1	88,9	Sp 1,4

Примечания: *– УГ – устойчивость к головне; Н – неустойчивый к патогену (универсально восприимчивый – т.е. без эффективных Sp-генов); ** – слабое поражение расами головки обусловлено наличием примесей (засорением) с идентичной окраской зерна; ***– поражение генотипов Sp2 расой 8 в теплице зачастую слабее, чем в полевых условиях; ****– в состав Квартета входят 4 линии-аналога, имеющие один из генов резистентности Sp1 ... Sp4, чем и обусловлено различие реакций на заражение тест-расами головки.

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. С другой – сильная зависимость степени проявления меланоза от климатических факторов при сохранении генотипических различий [2]. Поэтому селекция наиболее устойчивых сортов (точнее выражаясь – сортов с минимальной восприимчивостью к меланозу, поскольку абсолютно устойчивые формы пока что не выявлены) с округлой формой зерна – фактически единственный путь защиты зерна проса продовольственного назначения от меланоза. Необходимо подчеркнуть: имеющиеся в научных публикациях рекомендации по созданию сортов проса с овальной формой зерна (и тем более с плоско-овальной) с целью усиления их устойчивости к меланозу резко ухудшают технологические характеристики таких генотипов. Новый сорт Сарбин, по имеющимся данным, относится к наиболее устойчивым к меланозу зерна в сочетании с крупнозёрностью.

Адаптивность. За время изучения нового сорта Сарбин (3 года КСИ + 3 года ГСИ + 2020 г) адаптационный потенциал растений оценён нами как достаточно высокий. Примечательный факт: в первый год ГСИ (2017) Сарбин и Сарфил на Краснокутском ГСУ Саратовской обл. по урожаю зерна практически вдвое превзошли стандарт Саратовское жёлтое. В наиболее благоприятные (для проса) годы сорт Сарбин по урожайности зерна практически не уступал более позднеспелым генотипам

(табл. 2), что соответствует общеизвестной зависимости урожайности от продолжительности вегетации (при прочих равных условиях): раннеспелый сорт даже при высочайшей устойчивости к засухе не сможет в полной мере нарастить урожай за счёт запаздывающих осадков.

Таблица 2

**Основные характеристики сортов проса посевного селекции
ФАНЦ Юго-Востока (средние значения за 6 лет КСИ, 2014-2019 г.)**

Сорт проса	Вегетационный период (сут.)	Урожайность зерна (т/га)	КИВП,* (кг/сут)	Масса 1000 зёрен (г)	Желтизна ядра (балл)	Содержание каротиноидов (мг/кг)	Устойчивость к меланозу**
Саратовское 853	89	1,42	16,5	8,2	3,0	9,7	4,7-2,2-0,8
Саратовское. 6	89	1,49	16,7	8,6	3,5	10,1	3,7-2,0-0,4
Саратовское. 10	96	1,89	19,7	8,7	4,0	10,7	2,9-0,8-0,3
Сарфил***	91	1,98	21,6	9,1	4,3	11,2	2,5-0,4-0,2
Золотистое	100	1,99	19,9	8,8	3,6	11,2	2,1-0,2-0,1
Саратовское жёлтое	95	2,00	21,0	8,6	3,8	12,9	2,5-0,4-0,2
Сарбин	91	1,95	21,3	8,9	3,5	10,6	3,0-0,2-0,1
НСР 0,05		0,19					

Примечания: * - коэффициент использования вегетационного периода; ** - доля (в %) слабо-, средне- и сильноиспорченных ядер; ***- сорт проходил КСИ и ГСИ одновременно с Сарбином.

В заключении необходимо обратить внимание растениеводов на важное свойство сортов проса – товарный вид их посевов. По данному показателю в относительно благоприятных условиях и при соблюдении оптимальной нормы высева семян среди саратовских сортов лучшими (по мнению автора данной работы) в большинстве случаев являются Золотистое и Саратовское 12. Посевы Сарбина имеют «среднесмуглый» оттенок вследствие наличия антоциановой пигментации растений (этот генотип - единственный среди саратовских сортов с данным признаком), что не является минусом и тем более основанием для предположения о недозрелости зерна. Роль фиолетовых пигментов в адаптационных реакциях растений и в продукционных процессах в целом, к сожалению, слабо изучена. К таким генотипам требуется более пристальное (индивидуальное) внимание. Автор выражает надежду, что через определённое время новый среднеранний жёлтозёрный сорт Сарбин будет оценён просоводами и займёт свою нишу в засушливых регионах России.

Литература

1. 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.
2. Тихонов Н.П. Особенности и результаты селекции проса посевного на устойчивость к меланозу зерна // Зернобобовые и крупяные культуры, – 2014. – № 2 (10).- С. 60-63.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

References

1. Tikhonov N.P. Genetiko-immunologicheskie osnovy selektsii prosa posevnogo na ustoichivost' k glavne. Regulyatsiya produktsionnogo protsesssa s.-kh rastenii [Genetic and immunological basis for breeding millet for smut resistance. Regulation of the production process of agricultural plants]. Part 2. Materialy Vseros. nauch.-prakticheskoi konf., posvyashchennoi pamyati prof. A.P. Lakhanova, oktyabr' 2005 [Materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the memory of prof. A.P. Lakhonov, October 2005], Orel, VNIIZBK. Orel, 2006, pp. 59-65. (in Russian)

2. Tikhonov N.P. Osobennosti i rezul'taty seleksii prosa posevnogo na ustoichivost' k melanozu zerna [Features and results of breeding millet for grain melanosis resistance]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2014, no.2 (10), pp. 60-63. (in Russian)
3. Tikhonov N.P., Mikhailov M.A. Seleksionno-geneticheskie aspekty sodержaniya karotinoïdov v zerne prosa posevnogo [Breeding and genetic aspects of carotenoid content in common millet grain]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2016, no.1, pp. 68-74. (in Russian)
4. Tikhonov N.P., Tikhonova T.V., Milkin A.A. Identifikatsiya sortov prosa po ustoichivosti k golovne [Identification of millet varieties by smut resistance]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2018. no.3 (27), pp. 72-77. (in Russian)
5. Tikhonov N.P., Tikhonova T.V., Milkin A.A. Adaptivnost' i urozhainost' sortov prosa FGBNU «NIISKh Yugo-Vostoka» [Adaptability and yield of millet varieties of the FSBSI «Agricultural Research Institute of South-East»]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2018, no.4 (28), pp. 78-82. (in Russian)