СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-09

PROMISING VARIETIES OF THE SOWING MILLET IN THE LOWER VOLGA REGION

A. V. Zelenev¹, O.G. Chamurliiev¹, A. N. Neymysheva², P. A. Smutnev²

¹*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Volgograd State Agrarian University»*

²*Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology,
Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»*

Received 29.07.2020

Submitted 31.08.2020

Summary

The article presents the goals and objectives on selection of millet seed, the requirements to the creation of promising varieties, and varieties that have been bred in Kamyshin laboratory of breeding, seed production and nursery management of the «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences», promising cultivars, distinguished in the competitive strain testing, the perfect of which will be transferred to the State Commission for variety testing as a new variety.

Abstract

Introduction. The Lower Volga region in the Russian Federation is an important region for the production of valuable cereal crops of millet. Its grain is used to produce a valuable cereal - millet, and flour is also made. Millet is considered the main insurance and profitable crop, as it has strong drought resistance, heat resistance and a weak response to sowing dates. The purpose of the breeding work is to develop promising varieties of millet that would exceed the existing and cultivated varieties in the region in terms of yield, are resistant to pests and pathogens, unfavorable weather factors, suitable for mechanized harvesting and processing that do not need extra costs during cultivation. **Object.** The objects of research were varieties and samples of sowing millet. **Materials and methods.** The studies were carried out on the experimental field of the Kamyshin laboratory of selection, seed production and nursery of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences» in 2012-2019, in the dry steppe zone of chestnut soils of the Lower Volga region. The humus content in the topsoil is 2.2-2.3%. Millet cultivation technology is generally accepted for the research area. The weather conditions during the years of the experiments were different. Of the eight years, 2016-2019 was very dry, 2012-2015 - dry. Sowing was carried out at the optimal time in the usual row method. The total area of the plot is 25 m², the accounting area is 23 m². The repetition is four times, the predecessor is winter wheat. The seeding rate is 3 million viable seeds per hectare. Intraspecific complex stepwise hybridization was performed manually, pollination was carried out with the pollen of the parent plant, and the panicle was covered with an isolator. Observations, selection of sheaves and harvesting from plots were carried out in accordance with the Methodology of the State variety testing of field crops. **Results and conclusions.** For the dry steppe zone of the Lower Volga region, millet varieties were created and submitted to the State variety testing: Volgogradskoe 4 (1993), Kamyshinskoe 95 (1998), Kamyshinskoe 98 (2001), Kamyshinskoe 100 (2008), Kamyshinskoe Yubileinoe (2008). These varieties are drought-resistant, have a high yield resource, excellent quality characteristics of grain and cereals, but are not resistant to the Sp2 smut race. In 2014, the Nizhne-Volzhskoe millet variety was transferred to the State Variety Testing Commission, which was created by crossing the Saratovskoe 10 and Volgogradskoe 4 varieties from the hybrid population by individual selection. A variety of varieties - sanguineum. The weight of 1000 grains is 7.9-8.3 g, it is drought-resistant, does not lodge or crumble. The yield of millet is 77.6-78.2%, which is bright yellow. Grain vitreousness 94%, nature - 768-780 g / l. It is slightly affected by melanosis (0.2-0.4%), the protein content in millet is 10.4-15%. Resistant to Sp1 and Sp2 smut. In 2017, a new variety of millet Cinderella was transferred to the State Commission for Variety Testing, which was bred by hybridization with further individual selection from a hybrid combination Saratovskoe 10 x Ka-

myshinskoe 98. Aureum variety (aureum). The grain is large, creamy, the weight of 1000 grains is 8.1-8.5 g. Mid-season, the growing season is 85-92 days. Millet is bright yellow, its yield is 77.5-78.9%. Glassiness 96%, slightly affected by melanosis (0.4-0.8%), the protein content in the grain is 14.8%. Resistant to Sp1 and Sp2 smut. In the demonstration crops, varieties of local selection and other scientific institutions were tested in order to establish the desired properties, as well as parental forms involved in hybridization. On average, for 2012-2015, the highest yield was provided by the millet variety Nizhne-Volzhskoe - 0.99 t / ha, which is 0.26 t / ha or 35.6% higher than the Saratovskoe 6 standard. They significantly exceeded the standard of varieties Kamyshinskoe 98 and Saratovskoe yellow, respectively by 0.07 t / ha. On average, for 2016-2019, the highest yield was formed by the Cinderella variety - 1.58 t / ha, which is 0.31 t / ha or 24.4% higher than the Saratov yellow standard. They also significantly exceeded the standard of varieties Kamyshinskoe 98 and Kamyshinskoe Yubileinoe, respectively by 0.08 and 0.16 t / ha or 6.3 and 12.6%. The rest of the varieties were significantly inferior to the control in terms of yield. In the competitive variety testing in 2017-2019, four new varieties of millet were studied: No. 1, No. 7, No. 13 and No. 14. They have valuable economically useful indicators. On average, over three years of research, the best yield was ensured by the sample No. 13 at the level of 2.16 t / ha, which exceeded the yield of the standard by 0.64 t / ha or 42.1%. This sample will be submitted to the State Variety Testing Commission as a new promising variety.

Key words: sowing millet, selection, methods for creating promising varieties, varieties, yield, promising samples, Lower Volga region.

Citation. Zelenev A. V., Chamurliiev O.G., Neymysheva A. N., Smutnev P. A. Promising varieties of sowing millet in the Lower Volga region *Proc. Of the Lower Volga Agro University Comp.* 2020. 3(59). 25-26. (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-09

Author's contribution. All the authors were directly involved in the planning, execution or analysis of the research, as well as read and approved the final version of the article.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 633.17(470.44/47)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ПРОСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А. В. Зеленев¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

О. Г. Чамурлиев¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. Н. Неймышева², старший научный сотрудник

П. А. Смутнев², кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

¹ ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

² ФГБНУ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 29.07.2020

Дата принятия к печати 31.08.2020

Актуальность. Нижнее Поволжье в РФ является важным регионом по производству ценной крупяной культуры проса. Из его зерна производят ценную крупу – пшено, а также делают муку. Просо считается основной страховой и рентабельной культурой, так как обладает сильной засухоустойчивостью, жаростойкостью и слабой реакцией на сроки посева. Целью селекционной работы является выведение перспективных сортов проса, которые превышали бы существующие и возделываемые в регионе сорта по урожайности, были устойчивы к вредителям и возбудителям заболеваний, неблагоприятным погодным факторам, подходили для механизированной уборки и переработки, не нуждались в лишних затратах при возделывании. **Объект.** Объектом исследований являлись сорта и образцы проса посевного. **Материалы и методы.** Исследования выполняли на опытном поле Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «ФНЦ агроэкологии РАН» в 2012-2019 гг., в сухостепной зоне каштановых почв Нижнего Поволжья. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 2,2-2,3 %. Технология выращивания проса общепринятая для зоны проведения исследований. Погодные условия в годы проведения опытов были

различными. Из восьми лет 2016-2019 годы были очень засушливыми, 2012-2015 годы – сухими. Посев проводили в оптимальные сроки обычным рядовым способом. Общая площадь делянки 25 м², учетной – 23 м². Повторность четырехкратная, предшественник – озимая пшеница. Норма высева 3 млн всхожих семян на 1 га. Внутривидовую сложную ступенчатую гибридизацию выполняли ручным методом, опыление проводили пылью отцовского растения, метелку накрывали изолятором. Наблюдения, отбор снопов и уборка урожая с делянок выполнены в соответствии с Методикой Государственного сортоиспытания полевых культур. **Результаты и выводы.** Для сухостепной зоны Нижнего Поволжья были созданы и представлены на Государственное сортоиспытание сорта проса: Волгоградское 4 (1993), Камышинское 95 (1998), Камышинское 98 (2001), Камышинское 100 (2008), Камышинское Юбилейное (2008). Данные сорта засухоустойчивые, имеют высокий ресурс урожайности, отличные качественные признаки зерна и крупы, но не обладают устойчивостью к Sp2 расе головки. В 2014 году в Государственную комиссию по сортоиспытанию передан сорт проса Нижне-Волжское, который создан путем скрещивания сортов Саратовское 10 и Волгоградское 4 из гибридной популяции способом индивидуального отбора. Разновидность сорта – сангвинеум (*sanguineum*). Масса 1000 зерен 7,9-8,3 г, засухоустойчив, не полегает и не осыпается. Выход пшена 77,6-78,2 %. Цвет ярко-желтый. Стекловидность зерна 94 %, натура – 768-780 г/л. Слабо поражается меланозом (0,2-0,4 %), содержание белка в пшене 10,4-15 %. Устойчив к Sp1 и Sp2 головне. В 2017 году в Государственную комиссию по сортоиспытанию передан новый сорт проса Золушка, который выведен способом гибридизации с дальнейшим индивидуальным отбором из гибридной комбинации Саратовское 10 x Камышинское 98. Разновидность ауреум (*aureum*). Зерно крупное, кремовое, масса 1000 зерен 8,1-8,5 г. Среднеспелый, период вегетации 85-92 дня. Пшено ярко-желтого цвета, выход его составляет 77,5-78,9 %. Стекловидность 96 %, слабо поражается меланозом (0,4-0,8 %), содержание белка в зерне 14,8 %. Устойчив к Sp1 и Sp2 головне. В демонстрационных посевах проходили проверку сорта местной селекции и других научных учреждений с целью установления нужных свойств, а также причастные к гибридизации родительские формы. В среднем за 2012-2015 годы наибольшую урожайность обеспечил сорт проса Нижне-Волжское – 0,99 т/га, что выше стандарта Саратовское 6 на 0,26 т/га или 35,6 %. Существенно превышали стандарт сорта Камышинское 98 и Саратовское желтое, соответственно на 0,07 т/га. В среднем за 2016-2019 годы самую высокую урожайность формировал сорт Золушка – 1,58 т/га, что выше стандарта Саратовское желтое на 0,31 т/га или 24,4 %. Также существенно превышали стандарт сорта Камышинское 98 и Камышинское Юбилейное, соответственно на 0,08 и 0,16 т/га или 6,3 и 12,6 %. Остальные сорта по урожайности существенно уступали контролю. В конкурсном сортоиспытании в 2017-2019 годах исследовали четыре новых сортообразца проса посевного: №1, №7, №13 и №14. Они имеют ценные хозяйственно-полезные показатели. В среднем за три года исследований лучшую урожайность обеспечивал сортообразец №13 на уровне 2,16 т/га, что превышало урожайность у стандарта на 0,64 т/га или 42,1 %. Данный образец будет представлен в Государственную комиссию по сортоиспытанию в качестве нового перспективного сорта.

Ключевые слова: просо посевное, селекция проса, методы создания перспективных сортов, перспективные сорта проса, урожайность проса, условия возделывания проса.

Цитирование. Зеленев А. В., Чамурлиев О. Г., Неймышева А. Н., Смутнев П. А. Перспективные сорта проса посевного в условиях Нижнего Поволжья. *Известия НВ АУК*. 2020. 3(59). 25-26. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-09.

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе исследований, а также ознакомились и утвердили окончательный вариант статьи.

Конфликт интересов. Авторы не заявляют о конфликте интересов.

Введение. Нижнее Поволжье в РФ является важным регионом по производству ценной крупяной культуры проса посевного. Из его зерна производят ценную крупу – пшено, в также делают муку, которую используют в чистом виде или в составе смесей с ржаной мукой для улучшения пищевых свойств. Вследствие повышенного содержания крахмала в зерне проса его применяют в пивоваренной и винокуренной промышленности [8, 13]. Просо обладает большим кормовым значением из-за повышенного содер-

жания каротиноидов в зерне и считается основной страховой и рентабельной культурой, так как обладает сильной засухоустойчивостью, жаростойкостью и слабой реакцией на сроки посева [10].

Волгоградская область является крупным производителем зерна проса. Посевные площади этой культуры равняются 23 тыс. га, что составляет 8,8 % от общих посевов сельскохозяйственных культур. В результате валовые сборы проса в области достигают 15,4 тыс. т, это 7,1 % от общих валовых сборов. Средняя урожайность – 1,17 т/га [1].

Повышение урожайности, продуктивности, качества и устойчивости к стрессовым погодным явлениям проса посевного является актуальной проблемой науки и производства [6, 14].

Основной целью селекционной работы является выведение новых сортов проса посевного, которые превышали бы существующие и возделываемые в регионе сорта по урожайности и были устойчивы к вредителям и возбудителям заболеваний, неблагоприятным погодным факторам, подходили бы для механизированной уборки и переработки и не нуждались в лишних затратах при возделывании [11, 15].

Материалы и методы. Селекционная работа по выведению новых сортов проса посевного на Камышинской Госселекстанции ведется с 1936 года. Ведущим приемом в селекции проса является гибридизация с последующим отбором. Первичные родительские формы выбираются вслед за всесторонней оценкой их по совокупности хозяйственно-полезных показателей. Материалом являются образцы Мировой коллекции, сорта и гибриды других научно-исследовательских учреждений, местные селекционные образцы [1].

Научные исследования выполняли на опытном поле Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «ФНЦ агроэкологии РАН» в 2012-2019 гг., которая расположена в сухостепной зоне каштановых почв Нижнего Поволжья. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 2,2-2,3 %. Технология выращивания проса посевного общепринятая для зоны проведения исследований.

Посев проса проводили в оптимальные сроки на делянках обычным рядовым способом с междурядьями 0,15 м. Общая площадь делянки 25 м², учетной – 23 м². Повторность четырехкратная, предшественник – озимая пшеница. Норма высева 3 млн всхожих семян на 1 га. После уборки урожая осуществляли его учет с каждой делянки.

Погодные условия в годы проведения исследований были различными. Из восьми экспериментальных лет 2016-2019 годы были очень засушливыми, а 2012-2015 годы – сухими.

Внутривидовую сложную ступенчатую гибридизацию выполняли ручным методом, опыление производили пыльцой отцовского растения в тот же день. Опыленную метелку накрывали изолятором.

Наблюдения, отбор снопов и уборка урожая с делянок выполнены в соответствии с Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Математическая обработка урожайных данных проведена методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову.

Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что фактор «год» значительно влияет на изменчивость признаков у сортов проса. Поэтому, чтобы снизить зависимость этой культуры от погодных факторов, необходимо создавать стрессоустойчивые сорта [3, 9, 12]. Погодные условия в годы исследований установились неблагоприятными для роста и развития проса посевного (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика погодных условий за период вегетации проса в 2012-2019 годах

Table 1 – Characteristics of weather conditions during the growing season of millet in 2012-2019

Показатель / Indicator	2012 г. / 2012	2013 г. / 2013	2014 г. / 2014	2015 г. / 2015	2016 г. / 2016	2017 г. / 2017	2018 г. / 2018	2019 г. / 2019

Количество осадков, мм / Rainfall, mm	104,7	75,3	81,1	85,5	191,5	177,1	133,9	164,4
Среднегодовое количество осадков, мм / Average annual rainfall, mm	143,1	143,1	143,1	143,1	143,1	143,1	143,1	143,1
Среднемесячная температура воздуха, °C / Monthly air temperature, °C	24,1	23,3	23,4	22,9	23,1	21,1	22,7	21,7
Среднемноголетняя температура воздуха, °C / Annual air temperature, °C	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
Сумма активных температур, °C / Sum of active temperatures	2965,2	2880,2	2876,3	2811,2	2838	2592,6	2794,1	2668,8
ГТК / GTK	0,35	0,26	0,28	0,3	0,67	0,68	0,55	0,62

Из таблицы 1 видно, что погодные условия варьировали по годам. Наибольшее количество осадков выпадало в 2016 году – 191,5 мм, что выше среднегодового значения на 48,4 мм или 33,8 %. ГТК в этом году составил 0,67. Самым засушливым был 2013 год, когда за вегетацию проса выпало 75,3 мм, что ниже средних показателей на 67,8 мм, или 47,4 %. В этом году был самый низкий ГТК, равный 0,26. Среднемесячная температура воздуха в период вегетации проса во все годы была выше среднемноголетних значений. 2012-2015 годы исследований характеризовались как сухие, так как ГТК был ниже 0,4. 2016-2019 годы по этому показателю очень засушливые (ГТК = 0,7-0,4).

Вследствие выполненных опытов для сухостепной зоны Нижнего Поволжья были созданы и представлены на Государственное сортоиспытание сорта проса: Волгоградское 4 (1993), Камышинское 95 (1998), Камышинское 98 (2001), Камышинское 100 (2008), Камышинское Юбилейное (2008), которые засухоустойчивы, имеют высокий ресурс урожайности, отличные признаки качества зерна и крупы, но устойчивы только к расе головки Sp1. Поэтому в 2005 году началась работа по созданию сортов, обладающих полигенной устойчивостью к головне. Донором взят сорт Саратовское 10, устойчивый к Sp2 расе головки.

В результате в 2014 году в Госкомиссию по сортоиспытанию был передан сорт проса посевного Нижне-Волжское, который создан с помощью скрещивания сортов Саратовское 10 и Волгоградское 4 из гибридной популяции способом индивидуального отбора. Разновидность сорта – сангвинеум (*sanguineum*). Масса 1000 зерен 7,9-8,3 г, засухоустойчив, не полегает и не осыпается. Выход пшеницы 77,6-78,2 %. Цвет ярко-желтый. Стекловидность зерна 94 %, натура составляет 768-780 г/л. Сорт слабо поражается меланозом (0,2-0,4 %), содержание белка в пшенице 10,4-15 %. Устойчив к Sp1 и Sp2 головне.

В последнее время Госсортсетью и научными институтами Поволжья проводится селекционная работа в направлении создания позднеспелых сортов проса посевного с кремовой окраской зерна [7].

С 2016 года в Камышинской лаборатории проводится селекция на выведение сортов проса с высокой урожайностью и технологическими качествами пшеницы, а также кремовой окраской зерна. Такими свойствами характеризуется перспективный сорт Золушка, созданный в лаборатории и представленный в 2017 году в Госкомиссию по сортоиспытанию.

Новый сорт проса посевного Золушка выведен способом гибридизации с дальнейшим индивидуальным отбором из гибридной комбинации Саратовское 10 x Камышинское 98. Разновидность ауреум (*aureum*). Зерно крупное, кремовое, масса 1000 зерен 8,1-8,5 г. Сорт среднеспелый, период вегетации составляет 85-92 дня. Пшеница ярко-желтого цвета, выход его составляет 77,5-78,9 %. Технологические и кулинарные каче-

ства высокие. Стекловидность 96 %, слабо поражается меланозом (0,4-0,8 %), содержание белка в зерне 14,8 %. Сорт защищен генами устойчивости к головне Sp1 и Sp2.

Небольшая степень реализации генетического ресурса выращиваемых сортов проса вызвана отрицательными факторами и лишними материальными расходами в технологии возделывания, а также недостатком сортов, которые совмещают повышенную продуктивность с надежностью независимых, лимитирующих в местной зоне выращивания условий, влияющих на величину и качество урожая [4, 5]. Урожайность является главным мерилом, определяющим адаптивную восприимчивость сорта к местным условиям возделывания [2].

В демонстрационных опытах проходили проверку сорта других научных учреждений с целью установления нужных свойств, а также причастные к гибридизации родительские формы. К ним относятся сорта проса селекции НИИСХ Юго-Востока: Саратовское 6 – стандарт в питомниках по селекции с 1984 по 2015 годы, Саратовское 10, Саратовское 12, Золотистое, Саратовское желтое – стандарт с 2016 года, а также сорта Казачье (ВНИИЗБК, Орловская область), Золотая Орда (НПО «Сорго» г. Саратов), Козацьке (Харьковская область, Украина).

Урожайность сортов проса в демонстрационном опыте в среднем за 2012-2015 годы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность сортов проса посевного в демонстрационном опыте за 2012-2015 годы, т/га

Table 2 – Yield of millet varieties in the demonstration experiment for 2012-2015, t/ha

Сорт / Variety	Урожайность / Yield				
	2012 г. / 2012	2013 г. / 2013	2014 г. / 2014	2015 г. / 2015	средняя / average
Саратовское 6 (St) / Saratov 6 (St)	1,23	0,55	0,5	0,63	0,73
Волгоградское 4 / Volgograd 4	1,03	0,46	0,5	0,58	0,64
Камышинское 95 / Kamyshinskoe 95	0,96	0,46	0,46	0,67	0,64
Камышинское 98 / Kamyshinskoe 98	1,14	0,68	0,54	0,83	0,8
Нижне-Волжское / Nizhne-Volzhskoe	1,44	0,85	0,68	0,83	0,95
Саратовское 10 / Saratov 10	1,33	0,37	0,37	0,58	0,66
Саратовское 12 / Saratov 12	1,44	0,53	0,37	0,54	0,72
Золотистое / Golden	1,62	0,49	0,26	0,68	0,77
Саратовское желтое / Saratov yellow	1,65	0,49	0,49	0,57	0,8
HCP ₀₅ / SSD ₀₅	0,07	0,09	0,03	0,03	0,06

Из таблицы 2 видно, что из четырех лет самым урожайным для проса посевного был 2012 год. Наибольшая урожайность обеспечивалась у сортов Золотистое и Саратовское желтое, соответственно 1,62 и 1,65 т/га, что выше сорта стандарта Саратовское 6 на 0,39 и 0,42 т/га или 31,7 и 34,1 %. Также положительная прибавка урожайности в этом году получена у сортов Нижне-Волжское, Саратовское 12 и Саратовское 10, соответственно 0,21 и 0,1 т/га. Самым неурожайным был 2014 год, в котором наилучший результат получен у сорта Нижне-Волжское, превышающего стандарт на 0,18 т/га, или 36 %. В среднем за четыре года исследований наибольшую урожайность обеспечил сорт проса посевного Нижне-Волжское – 0,99 т/га, что выше сорта стандарта Саратовское 6 на 0,26 т/га, или 35,6 %. Существенно превышали стандарт сорта Камышинское 98 и Саратовское желтое, соответственно на 0,07 т/га.

Урожайность сортов проса в демонстрационном опыте за 2016-2019 годы представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность сортов проса посевного в демонстрационном опыте

за 2016-2019 годы, т/га

Table 3 – Yield of millet varieties in the demonstration experiment for 2016-2019, t/ha

Сорт / Variety	Урожайность / Yield				
	2016 г. / 2016	2017 г. / 2017	2018 г. / 2018	2019 г. / 2019	средняя / average
Саратовское желтое (St) / Saratov yellow (St)	0,52	2	1,74	0,83	1,27
Камышинское 98 / Kamyshinskoe 98	0,62	1,94	1,93	0,89	1,35
Камышинское Юбилейное / Kamyshinskoe Yubileynoye	0,68	2,16	2,27	0,61	1,43
Золушка / Cinderella	0,7	2,16	2,41	1,06	1,58
Золотистое / Golden	0,5	1,48	1,12	0,38	0,87
Казачье / Cossack	0,51	1,6	1,5	0,34	0,99
Золотая Орда / Golden Horde	0,51	1,93	1,56	0,61	1,15
Козацьке / Kozatske	0,49	1,4	1,12	0,53	0,89
HCP ₀₅ / SSD ₀₅	0,05	0,09	0,04	0,05	0,06

Данные таблицы 3 показывают, что самыми урожайными были 2017 и 2018 годы. В 2017 году наибольшая урожайность проса посевного обеспечивалась у сортов Камышинское Юбилейное и Золушка – 2,16 т/га, что выше стандарта Саратовское желтое на 0,16 т/га, или 8 %. В 2018 году самыми урожайными были эти же сорта, соответственно 2,27 и 2,41 т/га. Менее урожайными были 2016 и 2019 годы. В 2016 году наиболее урожайными были также сорта Камышинское Юбилейное и Золушка, соответственно 0,68 и 0,7 т/га, что выше стандарта на 0,16 и 0,18 т/га, или 30,8 и 34,6 %. В 2019 году выделились сорта Камышинское 98 и Золушка, которые превышали стандарт Саратовское желтое соответственно на 0,06 и 0,23 т/га. В среднем за четыре года исследований самую высокую урожайность формировал сорт Золушка – 1,58 т/га, что выше стандарта Саратовское желтое на 0,31 т/га, или 24,4 %. Также существенно превышали стандарт сорта Камышинское 98 и Камышинское Юбилейное, соответственно на 0,08 и 0,16 т/га, или 6,3 и 12,6 %. Остальные сорта по урожайности существенно уступали контрольному варианту.

В конкурсном сортоиспытании в 2017-2019 годах исследовали четыре новых образца проса посевного: №1, №7, №13 и №14. Все сортообразцы имеют ценные хозяйственно-полезные показатели (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность перспективных сортообразцов проса посевного в конкурсном сортоиспытании за 2017-2019 годы, т/га

Table 4 – Yield of promising varieties of millet sown in competitive variety testing for 2017-2019, t/ha

Селекционный номер / Selection number	Происхождение / Origin	Урожайность / Yield			
		2017 г. / 2017	2018 г. / 2018	2019 г. / 2019	средняя / average
-	Саратовское желтое (St) / Saratov yellow (St)	2	1,74	0,83	1,52
-	Золушка / Cinderella	2,16	2,41	1,06	1,88
1	(Камышинское 95 x Саратовское 10) x Саратовское желтое / (Kamyshinskoe 95 x Saratov 10) x Saratov yellow	1,24	1,92	1,14	1,43
7	Саратовское 10 x ((Сангвинеум x Саратовское 8) x K8982) / Saratov 10 x ((Sanguineum x Saratov 8) x K8982)	1,49	1,99	1,09	1,52
13	Волгоградское 4 x K9880 x (M 81-67-03)	2,22	2,43	1,84	2,16

	/ Volgograd 4 x K9880 x (M 81-67-03)				
14	Камышинское 98 x K9438 x (Оренбургское 42) / Kamyshinskoe 98 x K9438 x (Orenburg 42)	1,83	2,26	1,11	1,73
	HCP ₀₅ / SSD ₀₅	0,11	0,12	0,15	0,1

Анализ таблицы 4 показывает, что самым урожайным для проса из трех годов исследований был 2018 год, в котором наибольшую урожайность обеспечивали сорт Золушка и образец №13, соответственно 2,41 и 2,43 т/га, что выше стандарта Саратовское желтое на 0,67 и 0,69 т/га, или 38,5 и 39,7 %. Менее продуктивным для проса был 2019 год, в котором самую высокую урожайность обеспечивал перспективный сортообразец №13 – 1,84 т/га, что выше стандарта Саратовское желтое на 1,01 т/га. Остальные сорта и образцы также существенно превышали стандарт. В среднем за три года исследований лучшую урожайность обеспечивал сортообразец №13 на уровне 2,16 т/га, что превышало урожайность у сорта стандарта на 0,64 т/га или 42,1 %. Данный образец будет представлен в Госкомиссию по сортоиспытанию в качестве нового перспективного сорта.

Выводы. Камышинская лаборатория селекции, семеноводства и питомниководства владеет богатым селекционным материалом в достаточном объеме для проведения исследований. В питомник скрещивания вводятся самые лучшие образцы коллекции ВИР, сорта других научно-исследовательских учреждений, местный селекционный материал. Сортообразцы в питомниках обладают устойчивостью к головне расы Sp1 и Sp2. Кроме установленного ранее нового сорта проса посевного Золушка, необходимо продолжить научную работу с перспективным образцом №13.

Библиографический список

1. Зеленов А. В., Неймышева А. Н., Смутнев П. А. Адаптация перспективного сорта проса Золушка к условиям Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 1 (53). С. 54-60.
2. Зотиков В. И., Наумкина Т. С., Сидоренко В. С. Производство зернобобовых и крупяных культур в России: состояние, проблемы, перспективы // Земледелие. 2015. № 4. С. 3-5.
3. Кадычегова В. И., Бородыня А. Н., Кадычegov А. Н. Сортовой потенциал проса в степной зоне Республики Хакасия // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (114). С. 18-22.
4. Котляр А. И., Сидоренко В. С. Крупнозерные формы проса посевного в коллекции ВНИИЗБК // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 4 (24). С. 70-72.
5. Котляр А. И., Сидоренко В. С. Сорт проса Казачье как результат селекции на адаптивность // Земледелие. 2015. № 4. С. 46-47.
6. Кузнецова Н. А. Оценка линий проса в конкурсном сортоиспытании // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 4 (12). С. 56-59.
7. Никифорова И. Ю. Оценка адаптивного потенциала образцов проса посевного различных групп спелости по статистическим параметрам, рассчитанным по признаку «урожайность зерна» // Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 1 (13). С. 79-83.
8. Новый сорт проса посевного Константа / А. К. Антимонов, О. Н. Антимопова, Л. Ф. Сыркина, Л. А. Косых // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2019. № 6. С. 5-6.
9. Оценка адаптивного потенциала сортов проса посевного в конкурсном испытании по признаку «урожайность зерна» / О. Н. Антимопова, А. К. Антимонов, Л. Ф. Сыркина, Л. А. Косых // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. № 2-4. С. 717-721.
10. Сурков А. Ю., Суркова И. В. The influence of the type panicles on economic valuable traits of millet // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 4 (24). С. 72-78.
11. Сурков А. Ю., Суркова И. В. Новый сорт проса Степное 9 // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 1 (17). С. 74-77.

12. Урожайность и параметры адаптивности перспективных сортов проса посевного в условиях лесостепи Самарской области / О. Н. Антимонова, А. К. Антимонов, Л. А. Косых, Л. Ф. Сыркина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2019. № 6. С. 9-14.

13. Habiyaemye C., Matanguihan J. B., Murphy K. M. Proso millet (*Panicum miliaceum* L.) and its potential for cultivation in the pacific northwest, U.S.: a review // *Frontiers in Plant Science*. 2017. Vol. 7. № 12. P. 1961.

14. Poltoretskyi S. P., Poltoretskaya N. M. Agroecological conditions of forming crop yield and quality of millet seeds // *Bulletin of the Uman national University of horticulture*. 2015. № 1. P. 93-95.

15. Rajput S. G., Santra D. K., Schnable J. Mapping qtls for morpho-agronomic traits in proso millet (*Panicum miliaceum* L.) // *Molecular Breeding*. 2016. Vol. 36. № 4. P. 37.

Conclusions. Kamyshinsky laboratory of breeding, seed production and nursery management has a rich selection material in sufficient volume to conduct research. The best samples of the VIR collection, varieties of other research institutions, and local breeding material are introduced to the breeding nursery. Cultivars in nurseries are resistant to smut race Sp1 and Sp2. In addition to the previously established new variety of millet sown Cinderella, it is necessary to continue scientific work with the promising sample number 13.

Reference

1. Zelenov A. V., Neymysheva A. N., Smutnev P. A. Adaptation of a promising variety of millet Cinderella to the conditions of the Volgograd region // *Izvestiya nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: science and higher professional education*. 2019. No. 1 (53). P. 54-60.

2. Zotikov V. I., Naumkina T. S., Sidorenko V. S. Production of legumes and cereals in Russia: state, problems, prospects // *Agriculture*. 2015. No. 4. P. 3-5.

3. Kadychegova V. I., Borodynya A. N., Kadychegov A. N. Varietal potential of millet in the steppe zone of the Republic of Khakassia // *Bulletin of the Altai state agrarian University*. 2014. No. 4 (114). P. 18-22.

4. Kotlyar A. I., Sidorenko V. S. Large-Grain forms of millet in the collection of VNIIZBK // *Legumes and cereals*. 2017. No. 4 (24). P. 70-72.

5. Kotlyar A. I., Sidorenko V. S. Kazachye millet Variety as a result of selection for adaptability // *Agriculture*. 2015. No. 4. P. 46-47.

6. Kuznetsova N. A. Evaluation of millet lines in competitive variety testing // *Legumes and cereals*. 2014. No. 4 (12). P. 56-59.

7. Nikiforova I. Yu. Assessment of adaptive potential of samples of millet of various groups of ripeness by statistical parameters calculated on the basis of "grain yield" // *Legumes and cereals*. 2015. No. 1 (13). P. 79-83.

8. New variety of millet seed Constant / A. K. Antimonov, O. N. Antimonova, L. F. Syrkinina, L. A. Kosykh // *Proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences*. 2019. No. 6. P. 5-6.

9. Evaluation of adaptive potential of millet varieties in competitive testing on the basis of "grain yield" / O. N. Antimonova, A. K. Antimonov, L. F. Syrkinina, L. A. Kosykh // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy Akademii nauk*. 2018. No. 2-4. P. 717-721.

10. Surkov A. Yu., Surkova I. V. The influence of the type panicles on economic valuable traits of millet // *Legumes and cereals*. 2017. No. 4 (24). P. 72-78.

11. Surkov A. Yu., Surkova I. V. New variety of millet Stepnoe 9 // *Legumes and cereals*. 2016. No. 1 (17). P. 74-77.

12. Productivity and adaptability parameters of promising varieties of millet sown in the conditions of the forest-steppe of the Samara region / O. N. Antimonova, A. K. Antimonov, L. A. Kosykh, L. F. Syrkinina // *Proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences*. 2019. No. 6. P. 9-14.

13. Habiyaemye C., Matanguihan J. B., Murphy K. M. Proso millet (*Panicum miliaceum* L.) and its potential for cultivation in the pacific northwest, U.S.: a review // *Frontiers in Plant Science*. 2017. Vol. 7. № 12. P. 1961.

14. Poltoretskyi S. P., Poltoretskaya N. M. Agroecological conditions of forming crop yield and

quality of millet seeds // Bulletin of the Uman national University of horticulture. 2015. № 1. P. 93-95.

15. Rajput S. G., Santra D. K., Schnable J. Mapping qtls for morpho-agronomic traits in proso millet (*Panicum miliaceum* L.) // Molecular Breeding. 2016. Vol. 36. № 4. P. 37.

Authors Information

Zelenev Alexander Vasilyevich, Professor of the Department of Agriculture and Agrochemistry, «Volgograd state agrarian University» (Volgograd state agricultural University) (26 Universitetsky Prospekt, Volgograd, 400002, Russian Federation), doctor of agricultural Sciences, tel. 8-905-333-21-68, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9351-9922> E-mail: Zelenev.A@bk.ru

Chamurliov Omeriy Georgievich, Head of the Department of Agriculture and Agrochemistry, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Volgograd, Universitetsky prospekt, 26), Doctor of Agricultural Sciences, Professor, tel. 8-902-363-54-07, E-mail: attika.ge@yandex.ru

Neymysheva Alla Nikolaevna, senior researcher of the Kamyshevsky laboratory of breeding, seed production and nursery management of the Federal research center for Agroecology, complex reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences (Federal Center research for Agroecology of the Russian Academy of Sciences) (Russian Federation, 403013, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), tel. 8-937-717-75-96, ORCID: [0000-0001-9261-8016](https://orcid.org/0000-0001-9261-8016) E-mail: alla.neymysheva@bk.ru

Smutnev Pavel Anatolyevich, leading researcher of the Kamyshevsky laboratory of breeding, seed production and nursery management of the Federal research center for Agroecology, complex reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences (Federal Center research for Agroecology of the Russian Academy of Sciences) (Russian Federation, 403013, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), candidate of agricultural Sciences, tel. 8-937-720-38-85. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4958-4946> smut-pavel@yandex.ru

Информация об авторах

Зеленев Александр Васильевич, профессор кафедры «Земледелие и агрохимия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (Волгоградский ГАУ) (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор сельскохозяйственных наук, тел. 8-905-333-21-68, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9351-9922> E-mail: Zelenev.A@bk.ru

Чамурлиев Омарий Георгиевич, зав. кафедрой «Земледелие и агрохимия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел. 8-902-363-54-07, E-mail: attika.ge@yandex.ru

Неймышева Алла Николаевна, старший научный сотрудник Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (РФ, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, 97), тел. 8-937-717-75-96, ORCID: [0000-0001-9261-8016](https://orcid.org/0000-0001-9261-8016) E-mail: alla.neymysheva@bk.ru

Смутнев Павел Анатольевич, ведущий научный сотрудник Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (РФ, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, 97), кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8-937-720-38-85, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4958-4946> smut-pavel@yandex.ru