## БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ПРОСА НА ЧЕРНОЗЕМАХ СТЕПНОГО САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

**ШЕВЦОВА Лариса Павловна,** Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ДРУЖКИН Анатолий Федорович,** Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ШЬЮРОВА Наталья Александровна,** Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**БАШИНСКАЯ Оксана Сергеевна,** Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЩУКИН Сергей Анатольевич,** ФГУП «Красавское»

Представлен экспериментальный материал по разработке ресурсосберегающей технологии выращивания проса на черноземах Самойловского района Саратовского Правобережья. Установлено, что изучаемые сорта проса в зависимости от складывающихся условий (температурный режим и влажность) заметно отличаются по срокам появления всходов и их полноте. По полноте всходов в среднем за годы испытания отличался сорт проса Золотистое, превышающий показатели сортов Саратовское 12 и Саратовское желтое на 5–6 %. Наибольшая сохранность продуктивного стеблестоя отмечена у проса сорта Золотистое. По урожайности зерна выделялись сорта Саратовское желтое и Золотистое. Каждый из изучаемых сортов характеризуется особыми биологическими свойствами и ценными хозяйственными признаками, позволяющими сочетать их в посевах с разными сроками и нормами высева в условиях засушливой черноземной степной зоны Саратовского Правобережья.

Введение. Исконно русской крупяной культурой в засушливом степном Поволжье является просо, продукт которого – пшено. Оно легко разваривается и отличается неповторимым вкусом и ароматом. По содержанию белка пшено превосходит гречневую и рисовую крупы. Отходы от переработки проса на пшено – мучка и лузга представляют собой высокопитательный корм для животных, а просяная солома и мякина по кормовым достоинствам приравниваются к луговому сену.

Есть особенности и в развитии растений проса – сравнительно короткий период вегетации, что позволяет пересевать просом поля после погибших озимых и ранних яровых, использовать его в пожнивных посевах на зеленый корм, сено и сенаж. Просо отличается медленным ростом и развитием в начальных фазах жизни и нередко его посевы забивают сорняки [4, 6].

В недавнем прошлом посевы этой ценной крупяной культуры на полях Саратовской области достигали 360-400 тыс. га, однако урожайность культуры в большинстве хозяйств нестабильная и сравнительно низкая. Разрабатывая и внедряя в агротехнологию выращивания проса адаптивные научно обоснованные приемы, отбирая для посева высокоурожайные и устойчивые к абиотическим условиям сорта, несомненно, можно значительно повысить урожай, что будет способствовать развитию крестьянских, фермерских хозяйств и сельхозпредприятий. Наши исследования, проводимые в условиях типичной засушливой черноземной степи, были направлены на выявление наиболее продуктивных и хозяйственно ценных по качеству сортов проса. В агротехнологии проса главное внимание следует уделить приёмам, направленным на искоренение сорной растительности.

В Государственный реестр селекционных достижений по Нижневолжскому региону РФ внесено значительное число ценных по качеству и продук-

тивности сортов проса посевного, среди них такие, как Золотистое (2001 г.), Саратовское 12 (2005 г.), Саратовское желтое (2009 г.), которые и были включены в наши испытания.

Отличительные признаки продуктивных сортов культуры проса – это форма зерна, которая бывает овальная и шаровидная, последняя более ценная, так как повышается выход крупы. Другой отличительной признак – пленчатость. Если она менее 15 %, то это хороший показатель выхода крупы. В производственной практике используют такой отличительный признак, как масса 1000 шт. зерен. Считают полноценным крупное и очень крупное зерно, если масса 1000 шт. составляет 7,1-8,0 г и более 8,0 г соответственно. У проса выделяются и такие признаки качества зерновой продукции, как консистенция ядра (мучнистая, полустекловидная и стекловидная) и его окраска (янтарно-желтая, желтая, белесая и др.). При оценке сортов проса важное значение имеют и такие показатели, как вкус, структура каши, содержание белка в пшене.

Сортовые морфологические признаки проса – высота растений, число междоузлий и толщина стебля, а из производственных отличительных признаков следует отметить длительность вегетации. Этот признак довольно изменчивый. На него влияют погодные и почвенные условия. Так, высокая температура и недостаток влаги ускоряют развитие и созревание культуры. Наблюдения свидетельствуют, что среднеспелые сорта проса с вегетационным периодом 65–95 дней отличаются высокой адаптацией к крайне негативным погодным условиям.

Цель данной работы – изучение продуктивности сортов проса Саратовское 12, Золотистое и Саратовское желтое в зависимости от используемых препаратов в предпосевной подготовке семян.

**Методика исследований.** Район проведения полевых экспериментов – Западная микрозона Сара-

Таблина 1

урожая – по методике Госсортсети. Агротехнология на опытных посевах была общепринятой для условий Западной микрозоны Саратовского Правобережья [1, 5, 7]. Результаты исследований. Одним из важнейших показателей, характеризующих начало взаимодействия жизненно важных зачатков будущего растения с

деятельность растений проса изучали по методике

лаборатории фотосинтеза ИФР, элементы структуры

Почвенный покров опытного поля — чернозем обыкновенный малогумусный среднемощный и по гранулометрическому составу глинистый. Содержание гумуса в пахотном слое 5,7 %. По содержанию питательных веществ почва опытного участка относится к среднеобеспеченной, как в отношении азота, так и в отношении фосфора. Реакция почвенной среды в пахотном слое 5,5–5,7.

товского Правобережья (2012–2014 гг.), где весенние

запасы влаги на зяби колебались от 150 до 175 мм

продуктивной влаги в метровом слое почвы; повторя-

емость высокого увлажнения почвы порядка 150 мм составляет 75–77 % лет. Здесь значительные тепловые

ресурсы, которые в сочетании с частой повторяемос-

тью благоприятной увлажненности второй половины

лета, обеспечивают высокие урожаи не только ранних

и поздних, но и пожнивных культур.

Полевой эксперимент закладывали в 4-кратной повторности с систематическим размещением вариантов и повторностей. Размер опытных делянок составлял  $108 \text{ m}^2$  (3,6×30), учетных 72,8 (2,6×28 м). Способ посева в опыте был обычный рядовой; норма высева – 3,5 млн шт. всхожих семян на 1 га [2,3].

Метеоусловия в период проведения исследований были различными как по температурному режиму, так и по водообеспеченности. Условный баланс влаги по периодам вегетации проса характеризовали гидротермическим коэффициентом (ГТК), т.е. отношением суммы осадков к сумме активных температур воздуха (выше +10 °C) за определенный период вегетации, умноженное на 0,1. По многолетним данным в местных условиях ГТК находится в пределах 0,8-1,1, что указывает на сравнительно незначительную засушливость климата. Однако в отдельные годы и периоды активного роста и развития полевых культур показатель ГТК значительно отклонялся от средних многолетних, вызывая суховейные явления или засуху. Это заметно отражалось на продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе и проса.

Вегетация на опытных посевах проса в 2012 г. проходила в условиях ГТК за май – август 0,99, но в критический период развития культуры по отношению к влаге (июль) показатель ГТК опускался до 0,52, что заметно снижало озерненность метелок проса и его урожайность.

В 2013 г. показатели ГТК за период вегетации опытной культуры колебались от 1,97 (июнь) до 0,39 (август). Июнь и июль отличались обилием осадков, которые способствовали развитию подседа (побегов без соцветий), сорняков и снижению продуктивности соцветий основного стеблестоя проса. В 2014 г. показатель ГТК за май – август составил 0,77, но с резкими колебаниями по месяцам: май – 0,68, июнь – 1,74, июль – 0,18, август – 0,66. Запасы продуктивной влаги в пахотном горизонте почвы в период высева проса на опытном участке были в пределах 20–26 мм, что обеспечивало развитие сравнительно полноценных всходов.

Полевой эксперимент сопровождался необходимыми сопутствующими учетами и наблюдениями. Полевую всхожесть, густоту стояния растений по фазам вегетации, их сохранность учитывали на выделенных площадках по 0,25 м² на каждом варианте опыта в 4-кратной повторности. Фотосинтетическую

Результаты исследований. Одним из важнейших показателей, характеризующих начало взаимодействия жизненно важных зачатков будущего растения с окружающей средой, является полевая всхожесть. От полноты сформировавшихся всходов и их дальнейшего роста и развития зависит густота посева, определяющая урожай агроценоза. Полевая всхожесть семян проса, как, впрочем, и других мелкосемянных культур, не отличается полнотой. Тем не менее, это один из важнейших показателей, определяющих развитие растений и плотность их размещения.

Изучаемые нами сорта проса в зависимости от складывающихся условий по температурному режиму и влажности отличались как по срокам появления всходов, так и по их полноте (табл. 1).

Полевая всхожесть сортов проса в зависимости от гидротермических условий в пахотном слое почвы за май – июнь

	Дата посева	2012 г.		2013 г.		2014 г.		
Сорт		ГТК	полевая всхожесть, %	ГТК	полевая всхожесть, %	ГТК	полевая всхожесть, %	Полевая всхожесть в среднем за 2012– 2014 гг., %
Саратовское 12	20/V	0,56	50,6	0,88	53,7	1,21	61,9	55,4
Саратовское желтое	20/V	0,56	51,3	0,88	55,6	1,21	62,0	56,3
Золотистое	20/V	0,56	54,7	0,88	56,8	1,21	64,3	58,6

Просо как теплолюбивое растение начинает прорастать при температуре почвы в посевном слое 8–12 °С. Специалисты, зная даты последних заморозков в Западной микрозоне, устанавливают такой срок высева культуры, при котором всходы появляются после периода риска. Высеваемые нами сорта проса различно реагируют на условия, складывающиеся в посевном слое.

В нашем эксперименте сортовые особенности культуры проявляются уже в первоначальный период развития всходов. Полные всходы изучаемых сортов проса формируются в течение 12–14 дней после посева, однако в дружности и полноте их появления значительную роль играют природные свойства. Наибольшей полной всходов во все годы исследования выделялись посевы проса сорта Золотистое. В среднем за годы испытания полевая всхожесть данного сорта составила 58,6 %, что превышало показатели полевой всхожести сортов Саратовского 12 и Саратовского желтого на 5,7 и 4,1 % соответственно.

Важнейшим структурным элементом в формировании урожайности проса является число продуктивных растений, сохранившихся к периоду созревания культуры. В ходе исследований определяли число сохранившихся растений от числа всходов и количество сохранившихся продуктивных растений от количества высеянных семян. Наибольшая сохранность и наибольшая выживаемость растений к уборке урожая были отмечены на посевах проса Золотистого – 70,4 и 41,1 % соответственно, превышая данные у сортов

**12** 



Саратовское 12 и Саратовское желтое на 2,62 и на 8,15 % и на 2,62 и 6,47 % соответственно.

Критерием оптимальной густоты продуктивного стеблестоя проса, обеспечивающего наивысший урожай культуры и сорта, является продуктивная кустистость. Следует заметить, что растения проса образуют побеги как из узла кущения, так и из надземных стеблевых узлов. В годы с дефицитом влаги процесс кущения растягивается и возможно образование подседа. В этом отношении важен подбор соответствующих сортов и установление оптимальной нормы высева семян с учетом условий по температурному режиму, водообеспеченности и питательному составу почвы. Все эти условия взаимообусловлены и представляют собой определенную закономерность в формировании высокого урожая при определенном продуктивном стеблестое.

В нашем опыте заметно проявляются сортовые особенности культуры в формировании продуктивного стеблестоя (табл. 2). Оличительной особенностью проса Саратовское желтое является сравнительно более высокая продуктивная кустистость. В среднем за годы исследований она составила 1,14 с колебанием по годам от 1,12 до 1,16, превышая данные показатели сорта Саратовское 12 на 2,7 %, а сорта Золотистое – на 1,78 %; по продуктивному стеблестою – на 4,18 %, превышая Саратовское 12, но на 2,67 % уступая сорту Золотистое.

Таблица 2

Формирование густоты продуктивного стеблестоя проса в зависимости от сортовых особенностей и условий водообеспеченности

	2012 г. ГТК V–VIII 0,99		2013 ı V–VII		2014 г. ГТК V–VIII 0,77		В среднем за 2012– 2014 гг.	
Сорт	продуктивная кустистость 1 растения	продуктивный стеблестой, шт./ $^{\rm M}^2$ растения	продуктивная кустистость 1 растения	продуктивный стеблестой, $\mathrm{m} \mathrm{T./M}^2$	продуктивная кустистость 1 растения	продуктивный стеблестой, шт/ $M^2$	продуктивная кустистость 1 растения	продуктивный стеблестой, $\mathrm{mr/m^2}$
Саратовское 12	1,12	216	1,13	218	1,10	212	1,11	215
Саратовское желтое	1,15	224	1,16	226	1,12	222	1,14	224
Золотистое	1,12	230	1,13	232	1,11	228	1,12	230
HCP <sub>05</sub>	0,01	_	0,02	_	0,01	_	_	_

Характерная особенность культуры проса состоит в том, что фаза формирования зерна, его налива и созревания в пределах соцветия значительно растянута во времени. Первыми созревают зерна верхней части метелки, затем – средней и нижней части. Общая продолжительность периода от массового выметывания до хозяйственной спелости по сортам проса саратовской селекции составляет 35-45 дней. Процесс интенсивного накопления урожая начинается с момента созревания зерен в верхних колосках соцветий. Следует заметить, что в пределах соцветия – метелки проса созревание происходит сверху метелки вниз и от периферии к центру. Поэтому, если в верхней части соцветия семена находятся в полной спелости, в ее средней части они вступают в восковую спелость, а в нижней части – в состояние молочной спелости. Этот период в развитии растений проса критический по отношению к влаге. Однако способность культуры выдерживать глубокое обезвоживание тканей водопроводящей системы нередко является причиной появления значительной массы невыполненных, щуплых зерен в урожае. Эту особенность проса необходимо учитывать при установлении сроков и способов уборки урожая.

Заключение. Рассматривая отдельные элементы продуктивности растений изучаемых сортов проса, следует отметить, что наибольшей озерненностью выделяются метелки Саратовского 12, превышающие по числу зерен в расчете на одно соцветие Саратовское желтое на 1,7 %, а Золотистое – на 2,56 %. По массе зерна с одной метелки среди изучаемых сортов выделяется Саратовское желтое, превышающее по данному элементу Золотистое на 2,6 %, а Саратовское 12 – на 3,9 %.

Из изучаемых нами сортов наибольшей массой 1000 зерен выделяется Саратовское желтое, у которого в среднем за годы испытания она составила 6,7 г, тогда как у Золотистого – 6,6 г, у Саратовского 12 – 6,4 г.

В среднем за годы исследований наибольшей урожайностью зерна отличались сорта Саратовское желтое и Золотистое, у которых она составила 1,77 т/га, превысив Саратовское 12 на 0,12 т/га, или на 7,3 %.

Каждый из изучаемых нами сортов проса характеризуется особыми биологическими свойствами и ценными хозяйственными признаками, позволяющими сочетать их в посевах с разными сроками высева в условиях черноземной засушливой степной зоны Саратовского Правобережья.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. *Ильин В.А.* Рекомендации по возделыванию проса в засушливом Поволжье. Саратов, 1987. 7 с.
- 2. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции: учеб. пособие / А.Ф. Дружкин [и др.]. Саратов, 2013. 264 с.
- 3. Основы научной агрономии / Л.П. Шевцова [и др.]; под ред. Л.П. Шевцовой. Саратов, 2008. 150 с.
- 4. Полевые культуры Поволжья / под общ. ред. Л.П. Шевцовой и Н.И. Кузнецова. Саратов, 2004. 362 с.
- 5. Приемы ресурсосберегающей технологии выращивания проса на черноземах степного Поволжья / Л.П. Шевцова [и др.] // Аграрный научный журнал. 2017. № 8. С. 41–46.
- 6. Сорта основных полевых культур в Нижнем Поволжье: учеб. пособие / Н.С. Орлова [и др.]. Саратов,  $2012.-245~\mathrm{c}.$
- 7. Технология возделывания проса / Рекомендации НИИСХ Юго-Востока. Саратов, 1999. 20 с.

**Шевцова Лариса Павловна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Дружкин Анатолий Федорович,** д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Шьюрова Наталья Александровна,** канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и генети-ка», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Башинская Оксана Сергеевна,** канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452)26-16-28.

**Щукин Сергей Анатольевич,** руководитель хозяйства, ФГУП «Красавское». Россия.

**12** 2018



412392, Саратовская обл., Самойловский р-н, пос. Краснознаменский.

Тел.: (84548) 2-00-20.

**Ключевые слова:** эксперимент; элементы структуры; полевая всхожесть; продуктивная кустистость; гидротермический коэффициент.

## BIOLOGICAL POTENTIAL AND YIELD OF MILLET VARIETIES ON CHERNOZEM OF THE STEPPE ZONE OF THE SARATOV RIGHT BANK

**Shevtsova Larisa Pavlovna,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Crop Production, Selection and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Druzhkin Anatoliy Phedorovich,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Crop Production, Selection and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Shyurova Natalya Aleksansrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Crop Production, Selection and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Bashinskaya Oksana Sergeevna,** Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Crop Production, Selection and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov.

**Schukin Sergey Anatolyevich,** *Economic Executive, Federal State Unitary Enterprise "Krasavskoe". Russia.* 

**Keywords:** experiment; structure elements; field germination; productive bushiness; hydrothermal coefficient.

Experimental material on the development of resource-saving technology millet of growing on the chernozem of the Samoilovka district of the Saratov Right Bank is presented. It has been established that the studied varieties of millet, depending on the prevailing conditions (temperature and humidity), differ markedly in terms of germination and their fullness. The most fullness of seeds has millet Zolotistoe, exceeding the performance of varieties Saratovskoe12 and Saratovskoe zheltoe by 5–6%. The greatest safety of the productive plant stand has millet Zolotistoe. Varieties Saratovskoe Zolotistoe and Zolotistoe have the highest grain yield. Each of the studied varieties is characterized by special biological properties and valuable economic characteristics, allowing to combine them in crops with different terms and seeding rates in the conditions of the arid chernozem steppe zone of the Saratov Right Bank.

DOI

УДК 633.11«321»:664.7:631.58

## **КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

**ЩЕРБИНИНА Елена Владимировна,** Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

**ГОРЯНИН Олег Иванович,** Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

**ДЖАНГАБАЕВ Бауржан Жунусович,** Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

**ПРОНОВИЧ Лилия Владимировна,** Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

**МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович,** ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Изучено влияние технологий прямого посева на качество зерна и эффективность возделывания яровой твердой пшеницы на черноземе обыкновенном Среднего Поволжья. Комплексное применение удобрений и средств защиты растений, обеспечивая одинаковую продуктивность и качество зерна, по сравнению с интенсивным фоном традиционной технологии способствовало увеличению условного чистого дохода и уровня рентабельности на 1534,3–1902,7 руб./га и 34,3–34,4 % соответственно. На показатели качества зерна существенное влияние оказывал ГТК вегетационного периода культуры. Улучшение влагообеспеченности посевов способствовало возрастанию массы 1000 семян с 36,3–36,9 до 42,8–44,9 г и снижению натуры зерна с 782,0–791,8 до 750,9–767,9 г/л (1,8–5,4 %). Наибольшее содержание белка установлено в засушливые годы – 15,4–16,3 %, что на 1,1–3,5 % больше показателей, полученных во влажные годы. Для повышения эффективности возделывания культуры и улучшения качества зерна предлагается технология прямого посева с комплексным применением защиты растений от болезней, вредителей и сорняков, предпосевным внесением азотных удобрений N<sub>30</sub>.

Введение. В настоящее время главным направлением производства растениеводческой продукции является ресурсо- и энергоэкономичность. При этом самый перспективный путь решения данного вопроса – внедрение технологий прямого посева и производственных систем No-till [2, 5, 7, 13]. Установлено, что на большинстве черноземов Поволжья, Западной Сибири и юга России для освоения таких технологий нет агрофизических и агрохимических ограничений [1, 3, 6, 7, 9, 11]. При этом слабое освоение технологий прямого посева в России связано с недостаточным научным и теоретическим обоснованием и не комплексным подходом.

Полученные результаты по изучению влияния различных способов обработки почвы и технологий на показатели качества зерна не однозначны. В отдельных опытах применение прямого посева и техноло-

гий с минимальной обработкой почвы обеспечивало ухудшение качества зерна, в других исследованиях изменений выявлено не было [4, 8, 10, 12]. Зерно яровой твердой пшеницы нецелесообразно использовать на кормовые цели, поэтому в Поволжье не изучали влияние прямого посева с различными уровнями интенсивности на качество зерна.

Цель исследований – изучить влияние технологий прямого посева на качество зерна и эффективность возделывания яровой твердой пшеницы.

**Методика исследований.** Анализ качества зерна яровой твердой пшеницы проводили в шестипольном зернопаропропашном севообороте на черноземе обыкновенном. Предшественник культуры – соя. При возделывании пшеницы (2011–2017 гг.) изучали следующие технологии (варианты опыта):

**12** 2018

