

УДК 633.283:631.527

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-401-12-131-137

Т.В. Асташова ✉

А.Н. Асташов

В.С. Бударина

А.А. Сафронов

М.Г. Сучкова

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго», Саратов, Россия

✉ rodina008@mail.ru

Поступила в редакцию: 03.09.2025

Одобрена после рецензирования: 11.10.2025

Принята к публикации: 26.10.2025

© Асташова Т.В., Асташов А.Н., Бударина В.С., Сафронов А.А., Сучкова М.Г.

Новый высокопродуктивный сорт пайзы Лада для засушливых регионов Российской Федерации

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В условиях аридизации климата пайза является перспективной кормовой культурой. Данный выбор обусловлен ее относительной засухоустойчивостью, способностью адаптироваться к экстремально высоким температурам и при этом сохранять урожайность и качество биомассы и зерна. Эти характеристики позволяют возделывать пайзу в различных регионах страны, что делает ее перспективной для агропромышленного комплекса.

Цель исследования — оценить хозяйственно ценные признаки нового сорта пайзы Лада, адаптированного для возделывания в засушливых регионах РФ.

Методы. Исследования проведены в южной части черноземной зоны Поволжья на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» с 2020 по 2023 год согласно общепринятым методическим руководствам.

Результаты. В статье изложены результаты по созданию нового сорта пайзы Лада, который прошел государственное испытание и допущен к использованию на территории Нижневолжского региона РФ с 2024 г. В ходе проведения конкурсного сортоиспытания средняя урожайность зеленой массы составила 32,1 т/га, что на 4,60 т/га превышает показатели сорта-стандарта Готика. Сорт характеризуется высокой продуктивностью и устойчивостью к абиотическому стрессору на разных этапах онтогенеза: оводненностью тканей листьев (72,3%) в период цветения растений и индексом длины корня (0,88) на начальных этапах онтогенеза. Отличается быстрым отрастанием после укосов и в условиях богары дает возможность получения до трех укосов, устойчив к полеганию. Поражение болезнями и вредителями за годы проведения исследований у пайзы сорта Лада не выявлены.

Ключевые слова: пайза, сорт, продуктивность, качество, засухоустойчивость, водный режим

Для цитирования: Асташова Т.В., Асташов А.Н., Бударина В.С., Сафронов А.А., Сучкова М.Г. Новый высокопродуктивный сорт пайзы Лада для засушливых регионов Российской Федерации. *Аграрная наука*. 2025; 401 (12): 131–137. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-401-12-131-137>

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-401-12-131-137

Tatiana V. Astashova ✉

Aleksandr N. Astashov

Vera S. Budarina

Alexander A. Safronov

Maria G. Suchkova

Russian Research and Design-Technological Institute of Sorghum and Corn “Rоссорго”, Saratov, Russia

✉ rodina008@mail.ru

Received by the editorial office: 03.09.2025

Accepted in revised: 11.10.2025

Accepted for publication: 26.10.2025

© Astashova T.V., Astashov A.N., Budarina V.S., Safronov A.A., Suchkova M.G.

A new highly productive variety of paiza Lada for arid regions of the Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. In the conditions of climate aridization, paiza is a promising fodder crop. This choice is due to its relative drought resistance, ability to adapt to extremely high temperatures, and at the same time to maintain the yield and quality of biomass and grain. These characteristics allow paiza to be cultivated in various regions of the country, which makes it promising for the agro-industrial complex.

The purpose of the study — to evaluate economically valuable features of a new variety of paiza Lada adapted for cultivation in arid regions of the Russian Federation.

Methods. The research was conducted in the southern part of the Chernozem zone of the Volga region at the experimental field of the Russian Research Institute of Sorghum from 2020 to 2023, according to generally accepted methodological guidelines.

Results. The article presents the results of the creation of a new variety of Lada paiza, which has passed state testing and is approved for use in the Lower Volga region of the Russian Federation starting from 2024. During the competitive variety testing, the average yield of green mass was 32.1 t/ha, which is 4.60 t/ha higher than the standard variety Gothic. The variety is characterized by high productivity and resistance to abiotic stressors at different stages of ontogenesis: leaf tissue hydration (72.3%) during flowering and root length index (0.88) at the initial stages of ontogenesis. It is characterized by rapid regrowth after mowing and allows for up to three mowing in the conditions of the rainfed area, and is resistant to lodging. No diseases or pest damage was observed in the Lada variety during the years of research.

Key words: cost, variety, productivity, quality, drought tolerance, water regime

For citation: Astashova T.V., Astashov A.N., Budarina V.S., Safronov A.A., Suchkova M.G. A new highly productive variety of paiza Lada for arid regions of the Russian Federation. *Agrarian science*. 2025; 401 (12): 131–137 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-401-12-131-137>

Введение/Introduction

Сельскохозяйственное производство играет ключевую роль в экономике Российской Федерации, однако значительная часть посевных площадей расположена в зоне рискованного земледелия, что обусловлено периодическими засухами различных типов. Эти климатические факторы оказывают существенное влияние на развитие аграрного сектора, требуя разработки адаптационных стратегий и инновационных подходов к землепользованию [1, 2].

Одним из перспективных направлений в агрономической науке является адаптивно-ландшафтное кормопроизводство, направленное на создание высокопродуктивных агроценозов, оптимизирующих использование биоклиматических ресурсов конкретного региона. Важнейшим аспектом данной стратегии является правильный подбор кормовых культур, характеризующихся коротким периодом вегетации, высокой морфологической адаптивностью и ценным биохимическим составом [3–6].

Просовидные культуры — древнейшие возделываемые культуры, которые начали выращивать более 5000 лет назад. Они имеют особую популярность в засушливых и полузасушливых регионах планеты. Эти растения уникальны тем, что легко приспосабливаются к бедным деградированным почвам, а также устойчивы к неблагоприятным условиям окружающей среды. Термин «просо» используется для обозначения ряда злаков и включает семь родов, в том числе и *Echinochloa*. Пайза (японское просо, дикое просо) является перспективной засухоустойчивой культурой, в основном ее выращивают в Индии, Африке, Китае, Японии и использует как в пищу, так и на корм скоту [7–10].

Однако по сравнению с усилиями, направленными на улучшение основных кормовых культур, в России пайзе уделяется недостаточное внимание. В контексте данной проблемы представляется актуальным детальное изучение пайзы, которая обладает значительным потенциалом в решении проблем продовольственной безопасности страны. Пайза (*Echinochloa frumentacea* L.) отличается высокой адаптивностью к засушливым условиям и значительным потенциалом для улучшения кормовой продуктивности в условиях ограниченного водообеспечения [11]. Характеризуется быстрым ростом и способностью формировать высокопитательную биомассу, которая охотно потребляется всеми видами животных. Зерно применяется в кормлении птицы и приготовлении концентрированных кормов. Введение данной культуры в кормовой севооборот может способствовать оптимизации структуры кормовой базы и повышению эффективности использования земельных ресурсов [12–14].

Изучение и внедрение пайзы в сельскохозяйственное производство — перспективное направление научных исследований и практической деятельности в области селекции и кормопроизводства. В связи с этим разработка новых сортов является важной задачей, способствующей повышению устойчивости и продуктивности сельскохозяйственного производства в зонах рискованного земледелия России [13, 15].

Цель исследования — оценить хозяйственно ценные признаки нового сорта пайзы Лада, адаптированного для возделывания в засушливых регионах России.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Новый сорт пайзы Лада создан в отделе многолетних и однолетних трав ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»» и внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ¹ в 2024 г. В качестве стандарта использовали районированный по Нижневолжскому региону сорт пайзы Готика (патент от 2007 г. № 3662).

Исследования проведены в питомнике конкурсного сортоиспытания согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур² в селекционном севообороте ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в 2020–2022 гг. Опытное поле расположено в пригородной микроне Саратовского района Саратовской области и в южной части черноземной зоны Поволжья Российской Федерации.

Посев проводили в III декаде мая селекционной кассетной сеялкой СКС-6-10 (ВИМ, Россия) с шириной междурядий 70 см, норма высева составила 100–120 шт. всхожих семян на 1 м². Площадь делянок — 25 м², повторность четырехкратная.

Подготовка опытного участка перед посевом включала боронование и две предпосевные культивации. Для уничтожения сорных растений в фазу кущения проведены две междурядные обработки почвы. Учет урожая зеленой массы проводили вручную в 4-кратной повторности на учетных делянках (1 м²) с последующим взвешиванием на электронных весах. Учет и уборку урожая зерна проводили селекционным комбайном Terrion 2000 (АО «Тамбовспецмаш», Россия).

Почва опытного участка — чернозем южный, механический состав — тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 3,0–4,0%, нитратного азота — 3,0–4,5 мг, подвижного фосфора — 3–4 мг, обменного калия — 15–21 мг на 100 г почвы. Реакция почвенной среды pH = 7,0–7,3.

¹ Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений (официальное издание). М.: Росинформагротех. 2025; 1: 631.

² Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. Москва. 1989; 194.

Определение нитратов проводили ионометрическим методом согласно ГОСТ 26951-86³, подвижных соединений фосфора и калия — по методу Мачигина в соответствии с ГОСТ 26205-91⁴

По общим характеристикам климат зоны проведения исследований резко континентальный, засушливый с резко меняющейся погодой от года к году. Для данной климатической зоны характерно частое проявление почвенных и воздушных засух. Температурный режим и условия влагообеспеченности неоднородны. Среднегодовая сумма осадков варьирует от 250 до 450 мм [16].

Анализ гидротермических показателей по Г.Т. Селянинову⁵ за вегетационный период пайзы в условиях зоны выращивания выявил нисходящий тренд индекса ГТК: 2020 г. — 0,79, 2021 г. — 0,77, 2022 г. — 0,71, 2023 г. — 0,69, что относит регион к засушливым территориям.

Биохимический анализ зеленой массы и зерна определяли в соответствии с общепринятыми методиками: содержание протеина — по ГОСТ 10846-91⁶, жир — по ГОСТ 13496.15-2016⁷, золу — методом сухого озоления по ГОСТ 26226-95⁸, клетчатку — по ГОСТ 13496.2-91⁹. Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) рассчитывали по разности, которая определяется вычитанием из 100 частей корма процента сырой золы, сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки.

В 2021–2023 годах в лабораторных условиях проведены исследования по изучению относительной засухоустойчивости пайзы. Изучение водного режима листьев пайзы является наиболее информативным из лабораторно-полевых методов оценки засухоустойчивости растений¹⁰. Пробы листьев отбирали в фазу цветения у пяти растений в двукратной повторности. По относительной засухоустойчивости проведена классификация

сортов пайзы согласно шкале оценки параметров водного режима листьев (табл. 1) [17].

Исследование засухоустойчивости пайзы в лабораторных экспериментах к осмотическому стрессу проведено с использованием индекса длины корешков (ИДК) — величины отношения усредненной длины корешков проростков, выращенных на провокационном фоне (засуха), к контрольным значениям, позволяющей учесть степень замедления роста корней растений, подвергнутых стрессорным воздействиям.

Согласно значениям индекса выделяют три группы: высокоустойчивая (ИДК > 0,8), устойчивая (ИДК 0,60–0,80) и среднеустойчивая (ИДК 0,40–0,59) к осмотическому стрессу [18].

Обработка экспериментальных данных выполнена методами дисперсионного анализа с использованием программы статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции AGROS версии 2.09¹¹. В статистическом анализе выборки использовали показатели, которые характеризуют изменчивость данных и точность оценки среднего значения — коэффициент вариации ($V, \%$) и ошибку средней ($S\bar{x}$).

Результаты и обсуждение /

Results and discussion

В ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» выведен новый сорт пайзы Лада. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации с 2024 г. и допущен к использованию в Нижневолжском регионе (8). Авторские права на сорт защищены патентом от 19 апреля 2024 года № 13539¹².

Данный сорт выведен методом многократных индивидуальных и групповых отборов. 2017

Таблица 1. Шкала оценки параметров водного режима листьев для определения засухоустойчивости (Павловская опытная станция ВИР)

Table 1. Scale for assessing leaf water regime parameters to determine relative drought resistance (Pavlovskaya Experimental Station of VIR)

Оценка засухоустойчивости	Оводненность листьев, %	Водный дефицит, %	Потеря воды листьями после увядания, %	Средняя потеря воды за 1 ч. увядания, %
Низкая	59,5 и менее	20,1 и более	50,1 и более	11,1 и более
Средняя	60,0–69,9	10,1–20,0	30,1–50,0	10,1–11,0
Высокая	70,0 и более	до 10,0	до 30,0	до 10,0

³ ГОСТ 26951-86 Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом. М.: Государственный стандарт СССР. 1986; 10.

⁴ ГОСТ 26205-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР. 1991; 10.

⁵ Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата. Труды по сельскохозяйственной метеорологии. Л.: Гидрометеиздат. 1928; 20: 165–177.

⁶ ГОСТ 10846-91 Метод определения белка. Зерно и продукты его переработки. Издание официальное. М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР. 1991; 11.

⁷ ГОСТ 13496.15-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. М.: Стандартинформ. 2020; 11.

⁸ ГОСТ 26226-95 Метод определения сырой золы. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Издание официальное. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. 1995; 8.

⁹ ГОСТ 13496.2-91 Метод определения сырой клетчатки. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Издание официальное. М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР. 1991; 10.

¹⁰ Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям: Методическое руководство / Г.В. Удовенко. Ленинград. 1988; 226.

¹¹ Пакет программ статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции AGROS, версия 2.09. Тверь. 1999; 90.

¹² Асташов А.А., Кондаков К.С., Родина Т.В., Сафронов А.А., Тамбовцева Н.Р. Патент на селекционное достижение: сорт (*Echinochloa frumentacea* Link) пайзы Лада от 19.04.2024 года № 13539.

год — начало селекционной работы и отбор элитного растения. С 2019 по 2022 г. проведено изучение в малом и конкурсном стационарном испытании.

Пайза сорта Лада характеризуется прямостоячим кустом и сильной кустистостью — от 3 до 10 стеблей (рис. 1). Стебель формируется округло-плоской формы и имеет среднюю толщину, длинный и сочный. Цвет листьев светло-зеленый, листья удлинненно-ланцетной формы. Метелка конусовидная, длина варьирует от 11 до 18 см, наклоненная и отличается средней плотностью. Колосковые чешуи при созревании отличаются светло-коричневой окраской, антоциановая окраска отсутствует.

Сорт пайзы Лада характеризуется отсутствием остей и щетинок. Зерновка округлая, цветковые пленки после созревания зеленовато-серого окраса. Диапазон варьирования массы 1000 семян составляет от 3,3 до 3,6 г.

Новый сорт пайзы Лада превосходит районированный сорт Готика по питательной ценности зеленой массы, урожаю биомассы и зерна, устойчив к полеганию (табл. 2). Урожайность зеленой массы и семян нового генотипа пайзы в среднем за 2020–2022 гг. испытаний составила 32,1 т/га и 2,80 т/га соответственно, при этом превышение над стандартным сортом было достоверным — 4,60 т/га и 0,57 т/га соответственно.

Продолжительность периода от всходов до созревания у сорта Лада составила 105 дней, что на 5 дней короче в сравнении с сортом-стандартом Готика. Высота растений перед уборкой у нового генотипа составила 164,8 см, различие по изучаемому показателю между сортом-стандартом и новым генотипом было существенным. Поражение болезнями и повреждение вредителями за годы проведения исследований у пайзы не выявлены.

Оценка химического состава зеленой массы показала, что содержание сырого протеина было на высоком уровне и составило 9,05%, что

Рис. 1. Новый сорт пайзы Лада: общий вид в поле в фазу молочной (а) и полной (б) спелости, метелка (в). Фото авторов

Fig. 1. A new variety of paiza Lada: general view in the field during the phase of milk (a) and full (b) ripeness, panicle (c). Photo by the authors

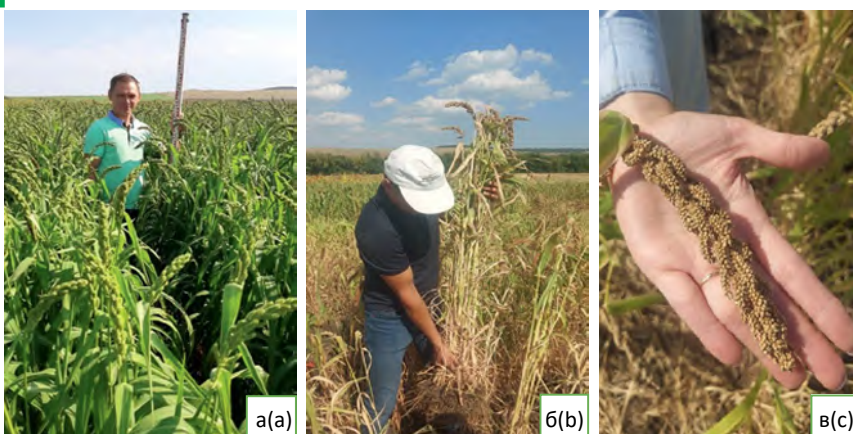


Таблица 2. Выраженность хозяйственных и биологических свойств у нового сорта пайзы Лада в сравнении со стандартом, 2020–2022 гг.

Table 2. The expression of economic and biological properties in the new Lada variety in comparison with the standard, 2020–2022

Показатели	Сорт		± к Готике	S \bar{x}	V, %	НСР ₀₅
	Лада	Готика, стандарт				
Урожайность зеленой массы, т/га	32,10	27,50	+4,60	2,30	10,92	0,38
Выход сухого вещества, т/га	11,07	9,21	+1,86	0,93	12,97	0,15
Урожайность семян, т/га	2,90	2,33	+0,57	0,29	15,41	0,04
Масса 1000 семян, г	3,53	3,10	+0,43	0,22	9,17	0,05
<i>Биохимический состав зеленой массы, %:</i>						
сырой протеин	9,05	7,60	+1,45	0,73	12,32	0,12
сырая клетчатка	28,50	29,77	-1,27	0,63	3,08	0,11
сырая зола	7,38	7,45	-0,07	0,04	0,67	–
сырой жир	1,67	1,81	-0,14	0,07	5,69	0,01
БЭВ*	53,40	53,37	+0,03	0,02	0,04	–
<i>Биохимический состав семян, %:</i>						
сырой протеин	14,80	13,53	+1,27	0,64	6,34	0,11
сырая клетчатка	8,83	9,20	-0,17	0,19	2,90	0,03
сырая зола	4,29	4,95	-0,66	0,33	10,10	0,06
сырой жир	4,78	4,63	+0,15	0,08	2,25	0,02
БЭВ*	67,30	67,63	-0,33	0,16	0,35	0,03
Высота растений перед уборкой, см	164,83	146,90	+17,93	8,97	8,14	1,47
Облиственность, %	49,57	42,90	+6,67	3,34	10,20	0,55
<i>Продолжительность периода, дн.:</i>						
от всходов до выметывания	58	59	-1,0			
от выметывания до созревания	37	32	+5,0			
от всходов до созревания	105	110	-5,0			
Устойчивость к полеганию, балл	5	5	–			

Примечание: * БЭВ — безазотистые экстрактивные вещества.

на 11,5% выше показателя сорта-стандарта, при этом в семенах данный показатель отмечен на уровне 14,8%. Сорт рекомендуется для возделывания на зеленый корм и семена, при этом высокая облиственность, достигающая 50%, и не желтеющие до конца вегетации листья позволяют использовать пайзу на зеленую массу до глубокой осени. В целях получения более качественного и питательного корма на зеленую массу лучше убирать в начале выметывания метелки, на силос — при полном выметывании. Сорт отличается

быстрым отрастанием после укусов и в условиях богары дает до трех укусов в зависимости от региона выращивания.

Одна из первостепенных задач селекционной науки — создание сортов растений, обладающих повышенной засухоустойчивостью. Информативным методом оценки засухоустойчивости растений в полевых условиях является определение водного баланса, изучение которого связано с физиологическими параметрами, такими как водный дефицит, оводненность тканей листьев, их водоудерживающая способность.

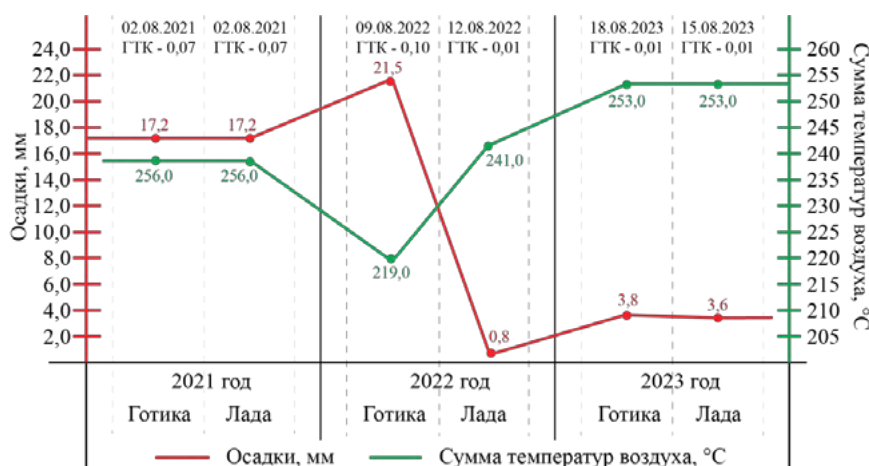
В результате комплексного подхода устойчивости к засухе нового сорта пайзы Лада в лабораторных условиях было выявлено, что данный сорт обладает высоким адаптационным потенциалом для выращивания в регионах РФ с недостаточным увлажнением. Так, за три года проведения исследований по основным параметрам водного режима листьев пайзы Лада показала высокий уровень засухоустойчивости. В период проведения исследования погодные условия были типичными для Саратовской области и отличались жаркими летними периодами, что позволило проверить реакцию нового сорта пайзы к высоким температурам.

Проведенный анализ климатических условий за 10 дней до цветения пайзы (за три года исследований) свидетельствует о том, что цветение проходило в условиях сильной засухи — это подтверждается низким значением гидротермического коэффициента (рис. 2). В ходе эксперимента было установлено, что в 2021 г. новый сорт и сорт-стандарт вступили в фазу цветения в один и тот же день — 2 августа. В 2022 и 2023 годах разница в датах составила три дня — 15 августа и 18 августа соответственно.

Согласно шкале оценки параметров водного режима листьев по показателям оводненности тканей в среднем за 2021–2023 гг. установлено, что новый сорт пайзы Лада и сорт-стандарт получили высокую оценку засухоустойчивости (табл. 3). Необходимо отметить, что в формировании данного признака вклад фактора «условия года» проведения исследований составил более 70% по годам проведения эксперимента. Так, наименьшие значения выявлены в 2021 г. (67,09%) по сравнению с 2022–2023 гг. (73,35–74,50%).

Хотелось бы отметить, что по водному дефициту сорт пайзы Лада соответствует средней засухоустойчивости, что, однако, всего на 2,4% ниже показателя для получения высокой оценки по данной методике (высокая степень засухоустойчивости соответствует показателю от 20,1%).

Рис. 2. Климатические условия за 10 дней до цветения пайзы
Fig. 2. Climatic conditions 10 days before the flowering of the rose



В ходе проведения лабораторных экспериментов по изучению проращивания семян пайзы на растворах сахарозы с разным осмотическим давлением подтвержден высокий уровень засухоустойчивости. Проведены исследования по определению группы устойчивости пайзы к осмотическому стрессу по показателю индекса длины корня (ИДК), где сорт Лада демонстрирует высокий уровень засухоустойчивости (в среднем ИДК = 0,88) (табл. 4).

Стоит отметить, что оценка влияния различного осмотического давления раствора сахарозы (от 6 до 18 атм) на характер развития первичных

Таблица 3. Степень адаптивности к температурным стрессам по параметрам водного режима листьев сорта пайзы Лада в сравнении с сортом-стандартом, 2021–2023 гг.

Table 3. The degree of adaptability to temperature stresses according to the parameters of the water regime of the leaves of the Paizi Lada variety in comparison with the standard variety, 2021–2023

Сорт	Оводненность тканей (ОТ)	Водный дефицит (ВД)	Водоудерживающая способность (ВС)	Степень засухоустойчивости		
				ОТ	ВД	ВС
Лада	72,3	19,6	83,9	В	С	В
Готика, стандарт	71,1	14,8	81,5	В	С	В

Примечание: В — высокая, С — средняя, Н — низкая.

Таблица 4. Изменчивость индекса длины корня пайзы в зависимости от осмотического давления раствора сахарозы, 2021–2023 гг.

Table 4. Variability of the root length index of picea depending on the osmotic pressure of the sucrose solution, 2021–2023

Сорт	Осмотическое давление, атм					Среднее	Степень засухоустойчивости
	6	9	12	15	18		
Лада	0,96	0,90	0,88	0,80	0,84	0,88	В
Готика, стандарт	0,72	0,80	0,63	0,65	0,72	0,70	У

Примечание: В — высокоустойчивый, У — устойчивый.

проростков и корешков изученных образцов позволила установить определенные закономерности при проращивании семян. Так, на формирование и развитие проростков и корешков вариант сахарозы с осмотическим давлением в 12 атм оказал пороговое влияние, дальнейший рост давления осмотика приостановил реакцию развития корешков на воздействие среды.

Выявленная закономерность свидетельствует о целесообразности использования раствора сахарозы с осмотическим давлением 12 атм в данном методе исследования, так как ранее для пайзы данный показатель не установлен.

Выводы/Conclusions

В ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго

и кукурузы «Россорго»» создан новый сорт пайзы Лада, который включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации с 2024 г., допущен к использованию в производстве по Нижневолжскому региону (8) и рекомендован для возделывания на зеленый корм и семена.

Сорт пайзы Лада характеризуется высокой продуктивностью (30,0–32,5 т/га надземной биомассы, 2,96 т/га семян), обладает высокими качествами биомассы и семян с содержанием сырого протеина — 9,08% и 14,08% соответственно, устойчивостью к полеганию (5 баллов) и абиотическому стрессору на разных этапах онтогенеза — оводненностью тканей листьев (72,3%) в период цветения растений и индексом длины корня (0,88) на начальных этапах онтогенеза.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках тематического плана ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»» согласно госзаданиям № 1022051800004-7 и № 1022051600016-8 Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

FUNDING

The work was carried out within the framework of the thematic plan of the Federal State Budgetary Institution «Russian Scientific Research and Design Technological Institute of Sorghum and Corn «Rossorgo»» according to state assignments No. 1022051800004-7 and No. 1022051600016-8 of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шайтура С.В., Сумзина Л.В., Томашевская Н.Г., Филимонов С.Л., Минитаева А.М. Аграрный сектор в контексте глобального изменения климата. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021; (4): 18–24. <https://elibrary.ru/yrgyzwo>
2. Ашабоков Б.А., Федченко Л.М., Ташилова А.А., Кешева Л.А., Ашабокова М.Б. Об одной модели снижения рисков от засух в сельском хозяйстве. *Наука. Инновации. Технологии*. 2023; (4): 155–176. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2023.4.7>
3. Шкодина Е.П., Балун О.В. Агроэкологические испытания нетрадиционных для Новгородского региона однолетних кормовых культур для укрепления кормовой базы в Нечерноземной зоне. *Аграрная наука*. 2023; (1): 56–60. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-56-60>
4. Косолапов В.М., Чернявских В.И., Костенко С.И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2021; 25(4): 401–407 (на англ. яз.). <https://doi.org/10.18699/VJ21.044>
5. Чебатарева А.П. Агробиологическая оценка сорговых и просовидных культур в условиях лесостепи Приобья Алтайского края. *Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета*. 2023; (1): 33–36. <https://elibrary.ru/qfstin>
6. Kibalnik O.P., Sazonova I.A., Bochkareva Yu.V., Bychkova V.V., Semin D.S. Influence of Abiotic Stresses on Morphophysiological Characteristics and Biological Value of Grain *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *International Journal of Plant Biology*. 2023; 14(1): 150–161. <https://doi.org/10.3390/ijpb14010013>
7. Bhinda M.S. *et al.* Genetics, breeding, and genomics of Indian barnyard millet (*Echinochloa frumentacea*): status and perspectives. Farooq M., Siddique K.H.m. (eds.). *Neglected and Underutilized Crops*. *Academic Press*. 2023; 115–135. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90537-4.00017-X>
8. Gupta A., Mahajan V., Kumar M., Gupta H.S. Biodiversity in the barnyard millet (*Echinochloa frumentacea* Link, Poaceae) germplasm in India. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2009; 56(6): 883–889. <https://doi.org/10.1007/s10722-009-9462-y>
9. Suri S., Dutta A., Shahi N.C., Singh A., Raghuvanshi R.S., Chopra C.S. Formulation, process optimization, and quality evaluation of barnyard millet (*Echinochloa frumentacea*)-based ready-to-eat (RTE) extruded snack. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2022; 46(11): e16936. <https://doi.org/10.1111/jfpp.16936>

REFERENCES

1. Shaytura S.V., Sumzina L.V., Tomashevskaya N.G., Filimonov S.L., Minitaeva A.M. Agrifugal sector in the context of global climate change. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2021; (4): 18–24 (in Russian). <https://elibrary.ru/yrgyzwo>
2. Ashabokov B.A., Fedchenko L.M., Tashilova A.A., Kesheva L.A., Ashabokova M.B. On a Model for Drought Risk Reduction in Agriculture. *Science. Innovations. Technologies*. 2023; (4): 155–176 (in Russian). <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2023.4.7>
3. Shkodina E.P., Balun O.V. Agro-ecological tests of annual fodder crops unconventional for the Novgorod region to strengthen the forage base in the Non-Chernozem zone. *Agrarian science*. 2023; (1): 56–60 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-56-60>
4. Kosolapov V.M., Chernyavskikh V.I., Kostenko S.I. Fundamentals for forage crop breeding and seed production in Russia. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021; 25(4): 401–407. <https://doi.org/10.18699/VJ21.044>
5. Chebatarev A.P. Agrobiological evaluation of sorghum and millet crop varieties under the conditions of the forest-steppe of the Altai region's Ob river area. *Vestnik molodezhnoy nauki Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2023; (1): 33–36 (in Russian). <https://elibrary.ru/qfstin>
6. Kibalnik O.P., Sazonova I.A., Bochkareva Yu.V., Bychkova V.V., Semin D.S. Influence of Abiotic Stresses on Morphophysiological Characteristics and Biological Value of Grain *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *International Journal of Plant Biology*. 2023; 14(1): 150–161. <https://doi.org/10.3390/ijpb14010013>
7. Bhinda M.S. *et al.* Genetics, breeding, and genomics of Indian barnyard millet (*Echinochloa frumentacea*): status and perspectives. Farooq M., Siddique K.H.m. (eds.). *Neglected and Underutilized Crops*. *Academic Press*. 2023; 115–135. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90537-4.00017-X>
8. Gupta A., Mahajan V., Kumar M., Gupta H.S. Biodiversity in the barnyard millet (*Echinochloa frumentacea* Link, Poaceae) germplasm in India. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2009; 56(6): 883–889. <https://doi.org/10.1007/s10722-009-9462-y>
9. Suri S., Dutta A., Shahi N.C., Singh A., Raghuvanshi R.S., Chopra C.S. Formulation, process optimization, and quality evaluation of barnyard millet (*Echinochloa frumentacea*)-based ready-to-eat (RTE) extruded snack. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2022; 46(11): e16936. <https://doi.org/10.1111/jfpp.16936>

10. Rana S., Agnihotri V., Anjum S., Bhandari N.S. Effect of dehulling, roasting, and cooking on the nutritional composition of Himalayan barnyard millet (*Echinochloa frumentacea*). *JSFA Reports*. 2023; 3(5): 196–206. <https://doi.org/10.1002/jsf2.111>
11. Родина Т.В., Асташов А.Н., Пронудин К.А. Водный режим сортообразцов пайзы в условиях Нижнего Поволжья. *Нива Поволжья*. 2023; (4): 1007. <https://doi.org/10.36461/NP.2023.68.4.008>
12. Шамшитова Д.С., Муштатенко Е.В., Садыгова М.К., Башинская О.С., Асташов А.Н. Ресурсный потенциал зерна пайзы саратовской селекции. *Сурский вестник*. 2023; (1): 74–78. https://doi.org/10.36461/2619-1202_2023_01_013
13. Зотиков В.И., Вилюнов С.Д. Современная селекция зернобобовых и крупяных культур в России. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2021; 25(4): 381–387 (на англ. яз.). <https://doi.org/10.18699/VJ21.041>
14. Mabhaudhi T. *et al.* Mainstreaming Underutilized Indigenous and Traditional Crops into Food Systems: A South African Perspective. *Sustainability*. 2019; 11(1): 172. <https://doi.org/10.3390/su11010172>
15. Govanakoppa N., Jagadeesh B.R., Anitha S., Jakir Hussain K.N. Recombinant Breeding in Barnyard Millet (*Echinochloa frumentacea* L.): Pioneering High-yield Varieties for Sustainable Agriculture. *Journal of Scientific Research and Reports*. 2024; 30(11): 826–833. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i112610>
16. Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф. Обзор средних и экстремальных характеристик климата Саратовской области во второй половине XX в. — начале XXI в. *Аграрный вестник юго-востока*. 2009; (1): 30–33. <https://elibrary.ru/wmvnnd>
17. Добренкова Л.Г., Гончарова Э.А., Мажоров Е.В. (сост.). Засухоустойчивость сортов земляники ананасной в условиях северо-запада РСФСР и Краснодарского края (физиологическая оценка). *Каталог мировой коллекции ВИР*. Ленинград. 1989; 502: 20. <https://elibrary.ru/yizijz>
18. Семенова Е.В., Косарева И.А. Диагностика засухоустойчивости образцов гороха (*Pisum sativum* L.) из коллекции ВИР. *Биотехнология и селекция растений*. 2021; 4(2): 5–14. <https://doi.org/10.30901/2658-6266-2021-2-01>
10. Rana S., Agnihotri V., Anjum S., Bhandari N.S. Effect of dehulling, roasting, and cooking on the nutritional composition of Himalayan barnyard millet (*Echinochloa frumentacea*). *JSFA Reports*. 2023; 3(5): 196–206. <https://doi.org/10.1002/jsf2.111>
11. Rodina T.V., Astashov A.N., Pronudin K.A. The water regime of Japanese millet varieties in the conditions of the Lower Volga region. *Niva Povolzhya*. 2023; (4): 1007 (in Russian). <https://doi.org/10.36461/NP.2023.68.4.008>
12. Shamshitova D.S., Mushtatenko E.V., Sadygova M.K., Bashinskaya O.S., Astashov A.N. Resource potential of grain payza of Saratov selection. *Surskiy vestnik*. 2023; (1): 74–78 (in Russian). https://doi.org/10.36461/2619-1202_2023_01_013
13. Zotikov V.I., Vilyunov S.D. Present-day breeding of legumes and great crops in Russia. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021; 25(4): 381–387. <https://doi.org/10.18699/VJ21.041>
14. Mabhaudhi T. *et al.* Mainstreaming Underutilized Indigenous and Traditional Crops into Food Systems: A South African Perspective. *Sustainability*. 2019; 11(1): 172. <https://doi.org/10.3390/su11010172>
15. Govanakoppa N., Jagadeesh B.R., Anitha S., Jakir Hussain K.N. Recombinant Breeding in Barnyard Millet (*Echinochloa frumentacea* L.): Pioneering High-yield Varieties for Sustainable Agriculture. *Journal of Scientific Research and Reports*. 2024; 30(11): 826–833. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i112610>
16. Levitskaya N.G., Shatalova O.V., Ivanova G.F. Review of average and extreme characteristics of the Saratov region climate in second half of XX — beginning of XXI century. *Agrarian reporter of South-East*. 2009; (1): 30–33 (in Russian) <https://elibrary.ru/wmvnnd>
17. Dobrenkova L.G., Goncharova E.A., Mazhorov E.V. (comps.). Drought tolerance of pineapple strawberry varieties in the north-west of the RSFSR and the Krasnodar Territory (physiological assessment). *Catalog of the VIR world collection*. Leningrad. 1989; 502: 20 (in Russian). <https://elibrary.ru/yizijz>
18. Semenova E.V., Kosareva I.A. Evaluation of the drought resistance of pea (*Pisum sativum* L.) from the VIR collection. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2021; 4(2): 5–14 (in Russian). <https://doi.org/10.30901/2658-6266-2021-2-01>

ОБ АВТОРАХ

Татьяна Владимировна Асташова

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник
rodina008@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6670-417x>

Александр Николаевич Асташов

кандидат сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник
alex-astashov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2744-9428>

Вера Сергеевна Бударина

кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
v.plaksina88@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1808-8974>

Александр Александрович Сафронов

научный сотрудник
alex.safronov.agro64@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3471-8331>

Мария Геннадиевна Сучкова

младший научный сотрудник
drugina.mari@internet.ru
<https://orcid.org/0009-0002-8447-335X>

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго», 1-й Институтский проезд, 4, Саратов, 410050, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Tatiana Vladimirovna Astashova

Candidate of Agricultural Sciences,
Leading Researcher
rodina008@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6670-417x>

Aleksander Nikolaevich Astashov

Candidate of Agricultural Sciences,
Chief Researcher
alex-astashov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2744-9428>

Vera Sergeevna Budarina

Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher
v.plaksina88@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1808-8974>

Alexander Alexandrovich Safronov

Research Associate
alex.safronov.agro64@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3471-8331>

Maria Gennadievna Suchkova

Junior Research Assistant
drugina.mari@internet.ru
<https://orcid.org/0009-0002-8447-335X>

Russian Scientific Research and Design Technology Institute of Sorghum and Corn “Rossorgo”, 4 1st Institutsky Passage, Saratov, 410050, Russia