

Судогда – новый сорт озимой тритикале для кормопроизводства

С. М. Лукин, А. М. Тысленко[✉], Е. В. Марчук, Е. И. Золкина, Ю. М. Климкина

Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал Верхневолжского федерального аграрного научного центра, д. Вяткино, Владимирская область, Россия

[✉]E-mail: tslo@bk.ru

Аннотация. Цель исследования – оценка нового сорта озимой тритикале Судогда по хозяйственно-биологическим признакам и свойствам. **Методы.** Сорт создан методом массового отбора высокопродуктивных растений, устойчивых к полеганию, бурой и стеблевой ржавчинам из селекционной линии Л6, полученной из Воронежского федерального аграрного научного центра им. В. В. Докучаева. Отбор материала и его изучение проводились в почвенно-климатических условиях Центрально-Нечерноземной зоны по общепринятой схеме селекционного процесса для озимых зерновых культур. **Результаты.** Дано подробное морфологическое описание, представлены результаты изучения нового сорта Судогда в конкурсном сортоиспытании на легких дерново-подзолистых слабокислых почвах с низким содержанием органического вещества (1,3 %). Средняя урожайность сорта Судогда составила 4,68 т/га (+0,54 т/га к стандарту Доктрина 110), максимальная урожайность в благоприятном 2017 г. на дерново-подзолистых почвах достигала 5,5 т/га, на серых лесных – 6,5 т/га, минимальная – в засушливом 2016 г. (3,5 т/га, или +0,47 т/га к стандарту). Сорт характеризуется высокими показателями зимостойкости (95 %), устойчивости к полеганию (5,0 балла), засухоустойчивости (4,5 балла). В годы сортоиспытания сорт проявил толерантность к бурой и стеблевой ржавчинами, в средней степени на уровне стандарта поражен септориозом листьев. Отличается высокими показателями физических качеств зерна: масса 1000 зерен – 40,4 г, натура зерна – 704 г/л, стекловидность – 79 %, содержание белка в зерне – 15 %, что выше стандарта на 0,5 %. Сорт зернофуражного назначения. Допущен к использованию по Северо-Западному региону, где показал максимальную урожайность 6,96 т/га. **Научная новизна.** Создан новый среднеспелый, стрессоустойчивый сорт озимой тритикале, отличающийся способностью формировать высокий урожай зерна на легких дерново-подзолистых, слабокислых почвах Северо-Западного региона РФ.

Ключевые слова: новый сорт, озимая тритикале, устойчивость, качество зерна, структура урожая

Для цитирования: Лукин С. М., Тысленко А. М., Марчук Е. В., Золкина Е. И., Климкина Ю. М. Судогда – новый сорт озимой тритикале для кормопроизводства // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 04. С. 460–471. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-04-460-471>.

Благодарности. Исследования выполнены в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по направлению «Разработать теоретические основы и технологии повышения продуктивности культур и оптимизации плодородия почв в полевых и кормовых севооборотах при биологизации земледелия» (шифр темы № 0617-2019-0010). Авторы выражают благодарность рецензентам статьи.

Дата поступления статьи: 19.07.2023, **дата рецензирования:** 10.11.2023, **дата принятия:** 15.01.2024.

Sudogda is a new variety of winter triticale for fodder production

S. M. Lukin, A. M. Tyslenko✉, E. V. Marchuk, E. I. Zolkina, Yu. M. Klimkina

All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat – branch of the Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Scientific Center, Vyatkino village, Vladimir region, Russia

✉E-mail: tslo@bk.ru

Abstract. The purpose of the study is to evaluate a new variety of winter triticale Sudogda according to economic and biological characteristics and properties. The variety was created by the method of mass selection of highly productive plants resistant to lodging, brown and stem rusts from the breeding line L6, obtained from the Voronezh Federal Agrarian Scientific Center named after V. V. Dokuchaev. The selection of material and its study were carried out in the soil and climatic conditions of the Central Non-Chernozem zone according to the generally accepted scheme of the breeding process for winter crops. **Results.** A detailed morphological description is given and the results of the study of the new variety Sudogda in competitive variety testing on light soddy-podzolic, slightly acidic soils with a low content of organic matter (1.3 %) are presented. The average yield of the Sudogda variety was 4.68 t/ha (+0.54 t/ha to the Doktrina 110 standard), the maximum yield in the favorable year of 2017 on soddy-podzolic soils reached 5.5 t/ha, on gray forest soils 6.5 t/ha, the minimum – in the dry year of 2016 3.5 t/ha (+0.47 t/ha to the standard). The variety is characterized by high winter hardiness (95 %), resistance to lodging (5.0 points), drought resistance (4.5 points). During the years of variety testing, the variety showed tolerance to brown and stem rusts, and was moderately affected by leaf septoria at the standard level. It is distinguished by high indicators of the physical qualities of grain: the weight of 1000 grains is on average 40.4 g, the nature of the grain is 704 g/l, the vitreousness is 79 %. The protein content in the grain is 15 %, which is 0.5 % higher than the standard. The variety is intended for use in grain fodder. It is recommended for cultivation on all types of soils, but tolerates light slightly acidic soddy-podzolic sandy loamy soils better than other varieties. The new variety Sudogda has been included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation since 2021 and approved for use in the North-West region (1)(2), where it showed a maximum yield of 6.96 t/ha. **Scientific novelty.** A new plastic, mid-season, stress-resistant variety of winter triticale has been created, which is distinguished by the ability to form a high grain yield on light soddy-podzolic, slightly acidic soils of the North-West region of the Russian Federation.

Keywords: new variety, winter triticale, stability, grain quality, crop structure

Acknowledgements. The research was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in the direction of “Developing theoretical foundations and technologies for increasing crop productivity and optimizing soil fertility in field and forage crop rotations during biologization of agriculture” (topic code No. 0617-2019-0010). The authors express their gratitude to the reviewers of the article.

For citation: Lukin S. M., Tyslenko A. M., Marchuk E. V., Zolkina E. I., Klimkina Yu. M. Sudogda is a new variety of winter triticale for fodder production. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2024; 24 (04): 460–471. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-04-460-471>. (In Russ.)

Date of paper submission: 19.07.2023, **date of review:** 10.11.2023, **date of acceptance:** 15.01.2024.

Постановка проблемы (Introduction)

Успешное развитие животноводства гарантируется наличием достаточного количества сбалансированных кормов и оптимальной кормовой базы [1]. Важная роль в ее укреплении принадлежит зерновым культурам, обеспечивающим животноводство высококачественным фуражным зерном и комбикормами [2; 3]. В Российской Федерации для приготовления комбикормов и зернофуража расходуется свыше 50 % общего количества перерабатываемого зерна, в том числе зерно пшеницы [4].

Повышение эффективности кормопроизводства требует уменьшения объема использования в нем продовольственного пшеничного зерна и увеличения производства зернофуража (ячменя, кукурузы, зернобобовых). В последние годы резервом укрепления кормовой базы и организации полноценного кормления животных становится зерно гексаплоидной тритикале – перспективной зерновой культуры, искусственно созданной человеком путем скрещивания озимой ржи и пшеницы [5–7]. Высокая адаптивная способность стабильно давать вы-

сокие урожаи, зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, невысокая требовательность к уровню почвенного плодородия и более эффективное использование элементов питания из почвы и минеральных удобрений, агротехническая значимость в севообороте характеризуют тритикале как культуру пониженного экономического риска [8–10]. В России урожайность озимой тритикале на 4–5 ц/га больше, чем у ячменя и пшеницы, а сроки ее уборки позволяют получать качественное зерно. Кроме того, это высокобелковая зерновая культура, превосходящая другие злаковые по таким лимитирующим аминокислотам, как лизин и триптофан, с низким содержанием клетчатки [11; 12]. Мировые площади, занятые культурой тритикале, составляют около 5 млн га, в то же время в России в 2021 году они насчитывали 147 тыс. га [13]. Озимые и яровые сорта тритикале выращивают во многих хозяйствах страны, однако до сих пор культура не получила такого распространения в кормопроизводстве, которое вполне заслуживает по своим кормовым достоинствам. Для того чтобы новая культура заняла достойное место в аграрном секторе, необходимо создать высокопродуктивные и адаптированные сорта, отвечающие требованиям рынка, способные реализовать свой высокий потенциал в различных условиях [14; 15]. При этом вновь созданные сорта озимых тритикале должны быть конкурентоспособными с традиционными озимыми культурами (пшеница, рожь) в определенных условиях возделывания [16].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте органических удобрений и торфа – филиале Верхневолжского федерального аграрного научного центра экологическая селекция озимой тритикале ведется с 2012 года методами внутривидовой гибридизации. За десять лет создан новый селекционный материал, обеспечивающий потенциальную урожайность на низкоплодородных дерново-подзолистых почвах 7–8 т зерна с 1 га, высокую степень зимостойкости, устойчивости к полеганию, основным болезням, высокое качество фуражного зерна. На базе исходного материала, предоставленного Воронежским ФАНЦ им. В. В. Докучаева, был создан и включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ сорт озимого тритикале Судогда. При выведении сорта решалась проблема повышения урожайности и зимостойкости растений.

Цель исследований – оценка нового сорта озимой тритикале Судогда по хозяйственно ценным признакам и свойствам в природно-климатических условиях Владимирской области.

Методология и методы исследования (Methods)

Объект исследований – новый сорт озимой тритикале Судогда, который изучали в конкурсном сортоиспытании в 2014–2017 гг. Закладку питомника

проводили на опытном поле ВНИИОУ в первой декаде сентября по предшественнику чистый пар селекционной сеялкой ССКФ-7М. Почва опытного участка легкая супесчаная дерново-подзолистая, характеризующаяся следующими агрохимическими показателями: $pH_{\text{сол}}$ (ГОСТ 26483-85) – 5,7 ед.; содержание органического вещества (ГОСТ 26213-91) – 1,30 %; подвижного фосфора (ГОСТ Р 54650-2011) – 140,0 мг/кг почвы, обменного калия (ГОСТ Р 54650-2011) – 100,0 мг/кг почвы.

Учетная площадь делянки – 20 м², повторность опыта четырехкратная. Норма высева 5,0 млн всхожих семян на 1 га. В качестве стандарта использовали сорт Доктрина 110, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ с 2006 года. Посев сортов конкурсного сортоиспытания осуществляли в оптимальные сроки – первой декаде сентября. Перед посевом вносили минеральные удобрения в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$ кг д. в. на 1 га, проводили предпосевную культивацию на глубину 5–6 см. Весной, в фазу отрастания (кущения), производили подкормку растений аммиачной селитрой в дозе N_{70} кг д. в. на 1 га.

Фенологические наблюдения за развитием растений, полевые и лабораторные оценки, структурный анализ и учеты урожая выполнены в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [17].

Статистическая обработка результатов исследований проводилась по методике полевого опыта Б. А. Доспехова [18].

Продолжительность вегетационного периода озимой тритикале от посева до уборки в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны составляет 328–334 дня, в том числе осенней вегетации 33–40 дней, весенне-летней вегетации – 112–119 дней. Изменение длительности осенней вегетации связано с различными сроками посева культуры. Продолжительность весенне-летнего периода вегетации зависит от температурного режима второй – третьей декады апреля, влияющего на срок возобновления активной вегетации растений [19; 20].

Метеоусловия годов исследований существенно различались между собой по значениям агроклиматических показателей. Анализ динамики температуры воздуха весенне-летнего периода показал, что температурный режим 2015 года был близок к климатической норме. В 2016 году температура воздуха весенне-летнего периода была выше среднеемноголетних значений на 0,5–1,7 °С. Температуры воздуха в мае – июле 2017 года были значительно ниже по сравнению со среднеемноголетними значениями, отклонение от нормы составило 1,4–3,0 °С (рис. 1).

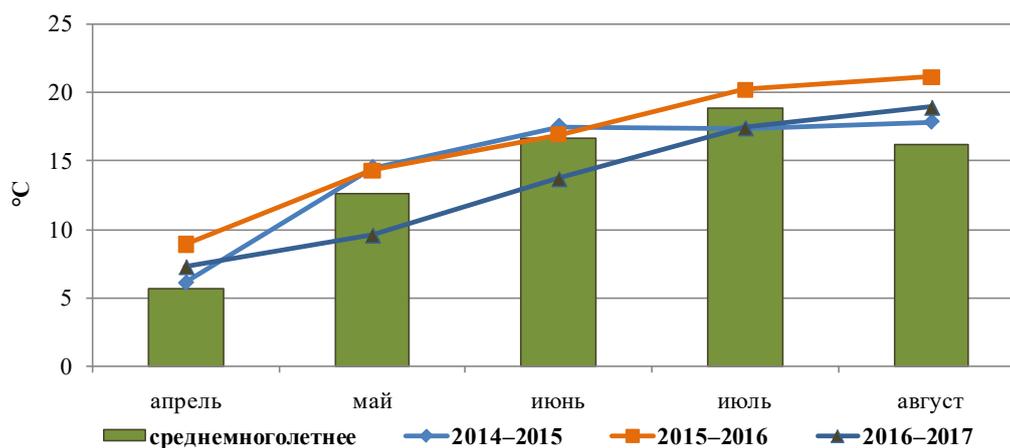


Рис. 1. Среднемесячная температура, °С

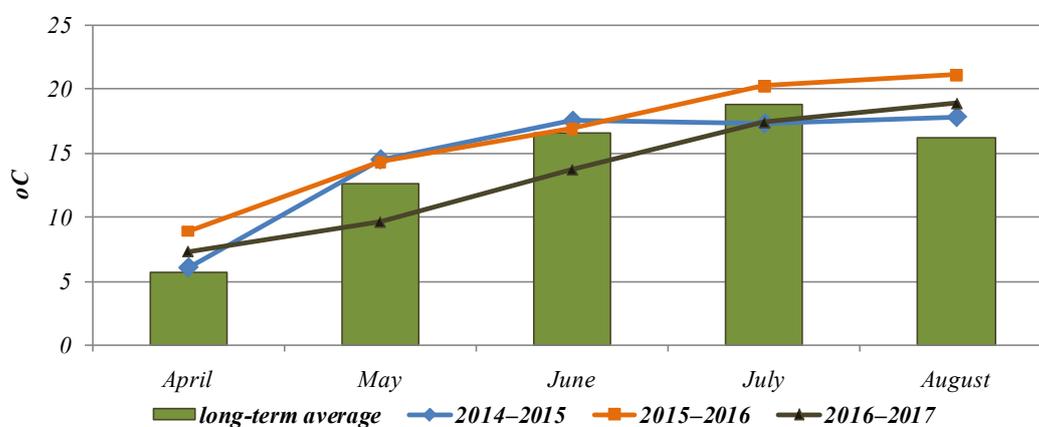


Fig. 1. Average monthly temperature, °C

Таблица 1
Количество осадков и сумма активных температур
за вегетационные периоды 2014–2015, 2015–2016 и 2016–2017 гг.

Года возделывания	Количество осадков за вегетацию, мм			Сумма активных температур за вегетацию, °С		
	Осеннюю	Весенне-летнюю	Всего	Осеннюю	Весенне-летнюю	Всего
2014–2015	32	284	316	307	1741	2048
2015–2016	32	226	258	468	1798	2266
2016–2017	75	292	367	340	1511	1851

Table 1.
The amount of precipitation and the sum of active temperatures
for the growing seasons 2014–2015, 2015–2016 and 2016–2017

Years of research	The amount of precipitation during the growing season, mm			The sum of active temperatures during the growing season, °C		
	Autumn	Spring-summer	Total	Autumn	Spring-summer	Total
2014–2015	32	284	316	307	1741	2048
2015–2016	32	226	258	468	1798	2266
2016–2017	75	292	367	340	1511	1851

Сумма активных температур за весенне-летний период вегетации озимой тритикале изменялась по годам от 1551 до 1798 °С. За весь период вегетации сумма активных температур составила 1851–2266 °С, что по сравнению со среднегодовым значением (1883 °С) составило 98–120% (таблица 1).

Оценка водного режима условий вегетации по среднемесячному количеству атмосферных осадков показала превышение климатической нормы в 2015 и 2017 годах: в мае на 29–38 %, в июне – на 18–63 %. В 2016 году количество осадков в мае – июне было ниже среднегодовых значений на 22–37 % (рис. 2).

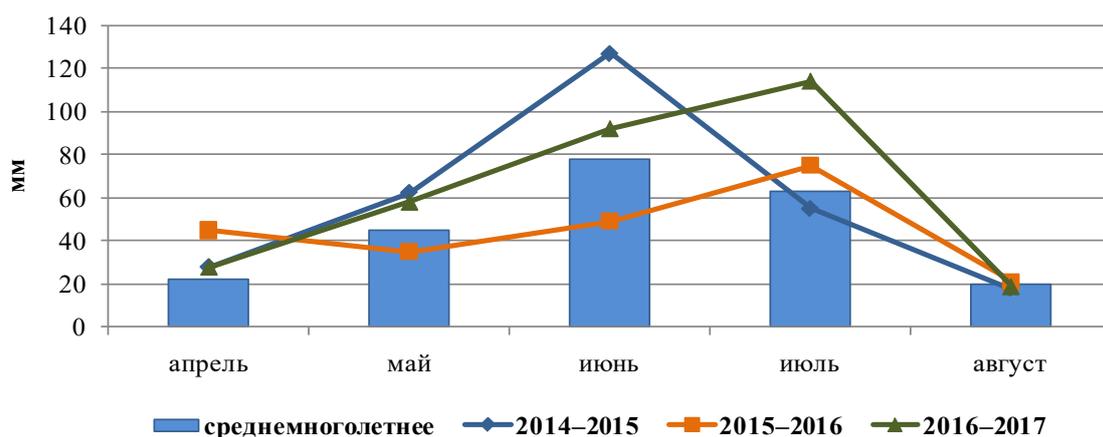


Рис. 2. Среднемесячное количество осадков, мм

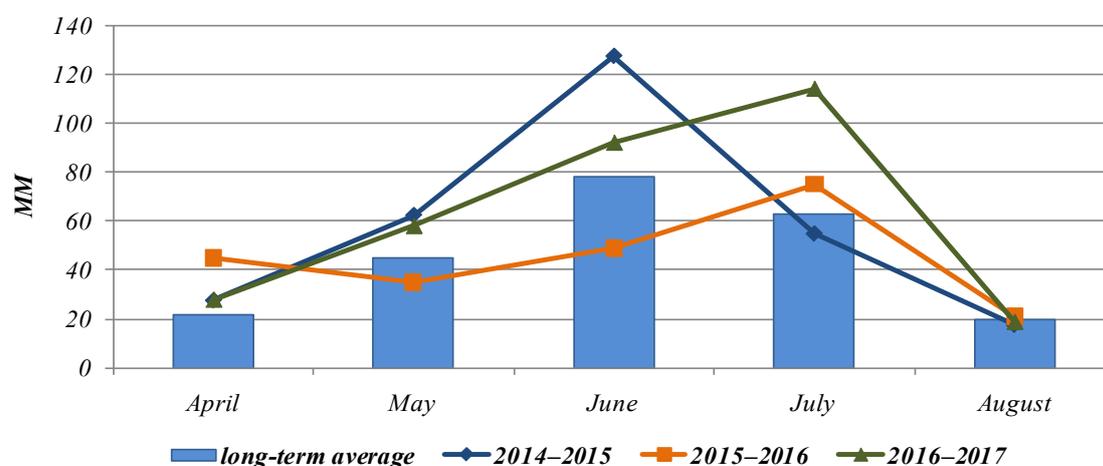


Fig. 2. Average monthly precipitation, mm

Таблица 2

Гидротермические условия вегетации озимой тритикале (ГТК по Селянинову)

Годы исследований	Периоды развития растений*					
	1	2	3	4	5	6
2014–2015	1,15	1,39	2,42	1,02	1,94	1,67
2015–2016	1,26	0,78	0,97	1,20	0,88	1,16
2016–2017	2,19	1,94	2,24	2,11	2,15	2,12

* 1 – весеннее кущение – конец кущения; 2 – конец кущения – колошение; 3 – колошение – молочная спелость; 4 – молочная спелость – созревание; 5 – конец кущения – молочная спелость, 6 – весеннее кущение – созревание.

Table 2

Hydrothermal conditions of winter triticale vegetation (HTC according to Selyaninov)

Years of research	Periods of plant development*					
	1	2	3	4	5	6
2014–2015	1.15	1.39	2.42	1.02	1.94	1.67
2015–2016	1.26	0.78	0.97	1.20	0.88	1.16
2016–2017	2.19	1.94	2.24	2.11	2.15	2.12

* 1 – spring tillering – end of tillering; 2 – end tillering – earing; 3 – earing – milky ripeness; 4 – milky ripeness – ripening; 5 – for the period end of tillering – milky ripeness, 6 – for the period of spring tillering – ripening.

Всего за период весенне-летней вегетации 2015–2017 годов выпало 226–292 мм осадков. В сумме за весь период активной вегетации (посев – осеннее окончание вегетации и весеннее возобновление активной вегетации – уборка) выпало 258–367 мм осадков, что составило 47–67 % от среднегодового количества осадков (551 мм) (таблица 1).

Благоприятные условия для роста озимой тритикале и формирования соответствующе высокой урожайности культуры сложились в весенне-летние периоды 2015 и 2017 годов. В эти годы погодные условия характеризовались как влажные (ГТК 1,4–2,0) и избыточно влажные (ГТК выше 2,0), без резких изменений по фазам развития культуры (таблица 2).

Урожайность сорта озимой тритикале Судогда в конкурсном сортоиспытании 2015–2017 гг., т/га

Сорт	Годы			Средняя
	2015	2016	2017	
Доктрина 110 (стандарт)	4,6	3,0	4,8	4,1
Судогда	5,2	3,5	5,5	4,7
Прибавка к стандарту	0,6	0,5	0,7	0,6
HCP ₀₅	0,14	0,12	0,18	

Table 3

Productivity of winter triticale variety Sudogda in competitive variety testing 2015-2017, t/ha

Grade	Years			Average
	2015	2016	2017	
Doktrina 110 (standard)	4.6	3.0	4.8	4.1
Sudogda	5.2	3.5	5.5	4.7
Increase to the standard, t/ha	0.6	0.5	0.7	0.6
LSD ₀₅	0.14	0.12	0.18	

В критический по условиям увлажнения межфазный период «конец кущения – молочная спелость», приходящийся на май – июнь, значение гидротермического коэффициента составило 1,9 и 2,2 в 2015 и 2017 годах соответственно. В 2016 году ГТК за май – июнь был равен 0,9, что говорит о существенном недостатке влаги в этот период. Корреляционный анализ влияния гидротермических условий периода «конец кущения – молочная спелость» на урожайность озимой тритикале показал тесную связь между формируемой урожайностью и ГТК (коэффициент парной корреляции 0,99).

Результаты (Results)

Новый сорт тритикале озимой Судогда создан во ВНИИОУ – филиале Верхневолжского федерального аграрного научного центра методом массового отбора высокопродуктивных, стрессоустойчивых растений из гетерозиготной гексаплоидной $2 \times \text{ГК-615}] \times \text{Доктрина 110}$, полученной в Воронежском федеральном аграрном научном центре им. В. В. Докучаева. Отбор элитных растений проведен в 2012 году. Отбирали колосья разновидности эритроспермум, близкие по морфологическим признакам: длина (9–11 см), число зерен (не менее 60 шт.), масса зерна (не менее 2,5 г), устойчивые к полеганию, бурой и стеблевой ржавчинам, – и объединяли в популяции. Начиная с контрольного питомника проводили оценку селекционных образцов по количественным признакам – озерненности колоса, массе 1000 зерен, массе зерна с колоса, наиболее тесно ($r = 0,63 \dots 0,70$) коррелирующих с урожайностью. В результате целенаправленной кропотливой работы был выделен высокоурожайный, устойчивый к биотическим и абиотическим стрессорам селекционный номер Л6/9, который под названием Судогда передан на государственное сортоиспытание с 2018 года.

Сорт тритикале озимой Судогда относится к северо-русской экологической группе, адаптирован к почвенно-климатическим и агроэкологическим условиям Центрально-Нечерноземного и Северо-Западного регионов РФ. Сорт зернокармального назначения, пригоден для использования на зернофураж, зерносеяж и приготовления гранул.

Ботаническая разновидность сорта – эритроспермум (*erythrospermum*). Тип куста промежуточный. Время колошения раннее-среднее. Листовая пластинка флагового листа короткая, средней ширины. Восковой налет на колосе слабый. Густота опушения шейки стебля сильная. Выполненность на срезе соломины полая. При созревании цвет колоса белый, остистый, не опушенный, средней плотности, средней длины (9–10 см), ости средней длины, полурасходящиеся, зазубренные, жесткие, над кончиком колоса средние. Колосковая чешуя ланцетная, средней длины (9–10 мм), нервация хорошо выражена. Первый зубец нижней колосковой чешуи очень короткий, размер второго зубца отсутствует или очень маленький. Зерно крупное (до 8 мм), слегка опушенное, полуудлиненное, бороздка неглубокая, окраска красная, пшеничного типа [21].

Сорт среднеспелый, близкий по длине вегетационного периода к стандарту Доктрина 110 – 300–306 дней. Во все годы конкурсного сортоиспытания Судогда показывала достоверную прибавку урожая над стандартом 0,5–0,7 г/га. В благоприятные по гидротермическому режиму годы (2015, 2017) урожайность сорта варьировала от 5,3 до 5,5 т/га, в засушливый год (2016) снижалась до 3,5 т/га, но была достоверно выше стандарта на 0,5 т/га (таблица 3).

Увеличение урожайности нового сорта в сравнение со стандартом было обусловлено элементами его структуры. Сорт Судогда относится к короткостебельной группе, высота его растений 75–90 см, отличается выравненным стеблестоем,

достаточно высокой устойчивостью к полеганию (4,5 балла по 5-балльной шкале). У нового сорта в отличие от стандарта более длинный колос (9,2 см) и выше озерненность (34,6 шт.), что на 0,8 см и 1,3 шт. превосходит соответствующие показатели стандартного сорта. У сорта Судогда крупное зерно, средняя масса 1000 зерен равна 40,4 г, что выше стандарта на 3,1 г. Новый сорт отличается плотным колосом (26 колосков на 10 см колосового стержня). Все это оказывает заметное влияние на величину урожая (таблица 4).

По результатам конкурсного сортоиспытания во ВНИИОУ и государственных испытаниях на сортоучастках Северо-Западного и Центрального регионов Российской Федерации у сорта Судогда зафиксирована повышенная устойчивость к прорастанию зерна на корню (4,5 балла) и к осыпанию. Новый сорт также отличался высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью в сравнение со стандартом (таблица 5).

В годы конкурсного сортоиспытания новый сорт формировал высококонатурное зерно, по данному показателю Судогда превысила стандартный сорт Доктрина 110 на 2,3 %. Сорт также отличался высокой стекловидностью (79 %), повышенным содержанием в зерне белка (15 %) и крахмала (65 %), превысив по этим показателям стандартный сорт (таблица 6).

В течение 2018–2020 гг. сорт Судогда проходил государственные испытания на сортоучастках Центрального и Северо-Западного регионов РФ, где его средняя урожайность составила 3,78 т/га. Макси-

мальная (6,96 т/га) получена на Гатчинском государственном сортоучастке (Ленинградская область). Сорт устойчив к пыльной и твердой головне, слабо восприимчив к бурой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе. В полевых условиях на уровне стандартного сорта поражен септориозом листьев.

Сравнительный анализ сорта Судогда со стандартом Доктрина 110 показал, что даже в засушливых условиях 2016 года у нового сорта урожайность в конкурсном сортоиспытании была выше на 11,2 %, что указывает на высокую результативность селекции по повышению его стрессоустойчивости.

Внедрение в производство новых сортов озимой тритикале неразрывно связано с их эффективностью, при оценке которой в первую очередь учитывается окупаемость затрат на их возделывание [22]. В таблице 7 представлен расчет экономической эффективности возделывания сорта Судогда исходя из современной рыночной стоимости продукции, производственных затрат и урожайности. В сравнение со стандартным сортом Доктрина 110 новый обеспечивал условно чистый доход 40 520 руб/га, рентабельность выше сорта-стандарта Доктрина 110 на 19,6 % (таблица 7).

Сорт озимой тритикале Судогда допущен к использованию по Северо-Западному региону с 2021 года. Получен патент № 12408 от 14.11.2022 г.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

С использованием методов экологической селекции в Верхневолжском ФАНЦ выведен новый стрессоустойчивый, высокоурожайный сорт тритикале озимой Судогда зернокормового назначения.

Таблица 4

Показатели основных признаков продуктивности сорта озимой тритикале Судогда

Показатель	Доктрина 110, стандарт	Судогда	± к стандарту
Высота, см	81	77	-4
Длина колоса, см	8,4	9,2	+0,8
Продуктивная кустистость, шт.	1,2	1,3	+0,1
Число колосков в колосе, шт.	20,1	23,9	+3,8
Число зерен в колоса, шт.	33,3	34,6	+1,3
Масса 1000 зерен, г	36,9	40,4	+3,1
Плотность колоса, количество колосков на 10 см колосового стержня	24	26	+2

Table 4

Indicators of the main signs of productivity of the winter triticale variety Sudogda

Indicator	Doktrina 110, standard	Sudogda	± to the standard
Height, cm	81	77	-4
Ear length, cm	8.4	9.2	+0.8
Productive bushiness, pcs.	1.2	1.3	+0.1
Umber of spikelets in the ear, pcs.	20.1	23.9	+3.8
Umber of grains per ear, pcs.	33.3	34.6	+1.3
Weight of 1000 grains, g	36.9	40.4	+3.1
Ear density, the number of spikelets per 10 cm of the ear shaft	24	26	+2

Таблица 5

Биологическая характеристика сорта озимой тритикале Судогда в конкурсном сортоиспытании, 2015–2017 гг.

Признак	Судогда		Доктрина 110 (стандарт)	
	min–max	Среднее	min–max	Среднее
Вегетационный период, дни	300–306	303	302–309	305
Зимостойкость, %	90–97	95	88–94	92
Засухоустойчивость, балл	4,5	4,5	4,3	4,3
Устойчивость к полеганию, балл	4,9–5,0	5,0	4,9–5,0	5,0
Осыпаемость, балл	1,0	1,0	1,0	1,0
Устойчивость к прорастанию зерна в колосе, балл	4,5	4,5	3,5	3,5
Поражение, %:				
бурой ржавчиной	10–20	–	10–20	–
септориозом	10–20	–	10–30	–
мучнистой росой	0	–	0	–

Agrotechnologies

Table 5

Biological characteristics of the winter triticale variety Sudogda in competitive variety testing, 2015–2017

Sign	Sudogda		Doktrina 110 (standard)	
	min–max	Average	min–max	Average
Growing season, days	300–306	303	302–309	305
Winter hardiness, %	90–97	95	88–94	92
Drought resistance, points	4.5	4.5	4.5	4.5
Resistance to lodging, points	4.9–5.0	5.0	4.9–5.0	5.0
Crumbing, points	1.0	1.0	1.0	1.0
Resistance to germination of grain in the ear, points	3.5	3.5	3.5	3.5
Defeat, %:				
brown rust	10–20	–	10–20	–
septoria	10–20	–	10–20	–
powdery mildew	0	–	0	–

Таблица 6

Качественные показатели зерна сорта озимой тритикале Судогда в конкурсном сортоиспытании, среднее, 2015–2017 гг.

Признак	Судогда		Доктрина 110 (стандарт)	
	min–max	Среднее	min–max	Среднее
Натура, г/л	690–714	704	679–690	688
Стекловидность, %	76–82	79	75–80	77
Содержание белка в зерне, %	14,8–15,4	15,0	14,2–14,7	14,5
Содержание крахмала, %	64,8–68,6	65,0	65,0–67,1	64,3

Table 6

Qualitative indicators of winter triticale Sudogda grain in competitive variety testing, average, 2015–2017

Sign	Sudogda		Doktrina 110 (standard)	
	min–max	Average	min–max	Average
Nature, g/l	690–717	704	679–690	688
Glassiness, %	76–82	79	75–80	77
Protein content in grain, %	14.8–15.4	15.0	14.2–14.7	14.5
Starch content, %	64.8–68.6	65.0	65.0–67.1	64.3

Таблица 7

Экономическая эффективность возделывания сорта озимой тритикале Судогда

Показатель	Доктрина 110, (стандарт)	Судогда
Урожайность, т/га	4,14	4,68
Прибавка урожайности, т/га	–	0,54
Средняя цена зерна, руб/т	14 000	14 000
Стоимость продукции, руб/га	57 960	65 520
Производственные затраты, руб/га	24 000	25 000
Себестоимость зерна, руб/т	5 797	5 342
Уровень снижения себестоимости, %	–	8,5
Условно чистый доход, руб/га	33 960	40 520
Уровень рентабельности, %	141,5	162,1

Table 7

Economic efficiency of cultivation of the winter triticale variety Sudogda

Indicator	Doktrina 110 (standard)	Sudogda
Yield, t/ha	4.14	4.68
Yield increase, t/ha	–	0.54
Average grain price, rub/t	14 000	14 000
Cost of production, rub/ha	57 960	65 520
Production costs, rub/ha	24 000	25 000
Cost of grain, rub/t	5 797	5 342
The level of cost reduction, %	–	8.5
Conditional net income, rub/ha	33 960	40 520
Profitability level, %	141.5	162.1

Новый сорт Судогда в конкурсном сортоиспытании (2015–2017 гг.) отличался высокой урожайностью зерна, достоверно превышал стандартный сорт Доктрина 110 в среднем на 0,54 т/га.

Сорт Судогда выделялся высокой зимостойкостью (95 %) и морозостойкостью, устойчивостью или слабой восприимчивостью к основным болезням зерновых культур, распространенных в центре и северо-западе России. Сорт толерантен к бурой и стеблевой ржавчинам, не поражается мучнистой

росой, в средней степени, на уровне стандарта Доктрина 110, поражается септориозом листьев (10–20 %).

Возделывание сорта яровой тритикале Судогда экономически выгодно, его уровень рентабельности составляет 162,1 %. Сорт может эффективно возделываться при низкозатратных технологиях, без применения пестицидов, что благотворно сказывается на экологии окружающей среды.

Библиографический список

1. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Современное состояние и вызовы для отрасли кормопроизводства в России // Кормопроизводство. 2022. № 10. С. 3–8.
2. Гончаров Н. П., Косолапов В. М. Селекция растений – основа продовольственной безопасности // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 361–366. DOI: 10.18699/VJ21.039.
3. Loskutov I. G., Khlestkina E. K. Wheat, barley, and oat breeding for health benefit components in grain // Plants. 2021. № 1 (10). Article number 86. DOI: 10.3390/plants10010086.
4. Сельское хозяйство России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X_2021.pdf (дата обращения: 06.08.2023).
5. Грабовец А. И., Крохмаль А. В. Тритикале. Ростов-на-Дону: ООО «Издательство «Юг», 2019. 240 с.
6. Сидорова О. Т., Пилипенко Н. Г., Сидорова Л. П., Харченко Н. Ю. Урожайность и кормовые качества тритикале в смешанных посевах с зернобобовыми культурами в Забайкальском крае // Кормопроизводство. 2019. № 9. С. 22–26. DOI: 10.25685/KRM.2019.2019.38416.
7. Пономарев С. Н., Пономарева М. Л., Фомин С. И. Кормовая ценность сортов озимой тритикале в Средневолжском регионе // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 7. С. 47–51. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10711.
8. Ayalew H., Kumssa T. T., Butler T., Ma X. F. Triticale improvement for forage and cover crop uses in the Southern Great Plains of the United States // Frontiers in plant science. 2018. No. 9. Article number 1130.

9. Glamoclija N., Starcevic M., Ciric J., Sefer D., Glisic M., Baltic M., Glamoclija D. The importance of triticale in animal nutrition // Ветеринарски журнал Републике Српске. 2018. No. 18 (1). Pp. 84–94.
10. Zhu F. Triticale: Nutritional composition and food uses // Food Chemistry. 2018. No. 241. Pp. 468–479.
11. Медведев А. М., Пома Н. Г., Осипов В. В., Осипова О. В., Лисеенко Е. Н., Серебренникова И. Н. К вопросу создания сортов озимой тритикале с высокими показателями продуктивности и качества зерна в Центральном районе Нечерноземной зоны России // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 1 (29). С. 89–93. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11078.
12. Ковтуненко В. Я., Панченко В. В., Калмыш А. П. Новый сорт яровой тритикале Савва // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Международной научно-практической конференции. Киров, 2019. С. 81–84.
13. Посевные площади тритикале в России. Итоги 2019 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/industries/cereals/posevnyie-ploshchadi-tritikale-v-rossii-itogi-2019-goda.html> (дата обращения: 07.04.2023).
14. Скатова С. Е., Тысленко А. М., Зуев Д. В. Методика полевого опыта в селекции ярового тритикале в Центре Нечерноземной зоны // Владимирский земледелец. 2019. № 2. С. 41–45. DOI: 10.24411/2225-2584-2019-10066.
15. Suresh N., Bishnoi O. P., Belh R. K., Munjal R. Study on potentials of triticale as an alternative of wheat in India // Journal of Pharmacognosy and Rhytochemistry. 2020. No. 9 (1). Pp. 898–901.
16. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. Москва: Госсорткомиссия, 2019. 329 с.
17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. Москва: Альянс, 2014. 351 с.
18. Гриб С. И., Буштевич В. Н. Приоритетные направления и результаты селекции тритикале в Беларуси. Тритикале // Селекция, генетика, агротехника и технология переработки сырья: материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН онлайн. Ростов-на-Дону, 2021. С. 19–33. DOI: 10.34924/FRARC.2020.35.87.002.
19. Абделькави Р. Н., Соловьев А. А. Оценка генотипов яровой тритикале по продолжительности фенотипов, урожайности и качеству зерна // Кормопроизводство. 2019. № 10. С. 27–31. DOI: 10.25685/KRM.2019.2019.43412.
20. Степочкин П. И., Емцева М. В. Изучение межфазного периода «всходы-колошение» у исходных родительских форм и гибридов тритикале с разными генами VRN // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Т. 21, № 5. С. 530–533. DOI: 10.18699/VJ17-22-0.
21. Характеристики сортов растений, впервые включенных в 2021 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию: официальное издание. Москва: Росинформагротех, 2021. 404 с.
22. Левакова О. В., Костаньянц М. И., Галатея – новый сорт озимой мягкой пшеницы для Центрального региона России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23, № 1. С. 36–43. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.1.36-43.

Об авторах:

Сергей Михайлович Лукин, доктор биологических наук, директор филиала, Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал Верхневолжского федерального аграрного научного центра, д. Вяткино, Владимирская область, Россия; ORCID 0000-0002-1643-8109, AuthorID 123229. *E-mail: vnion@vtsnet.ru*

Анатолий Михайлович Тысленко, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал Верхневолжского федерального аграрного научного центра, д. Вяткино, Владимирская область, Россия; ORCID 0000-0002-9493-7691, AuthorID 128558. *E-mail: tslo@bk.ru*

Елена Владиславовна Марчук, старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал Верхневолжского федерального аграрного научного центра, д. Вяткино, Владимирская область, Россия; ORCID 0009-0007-4463-2404, AuthorID 609923. *E-mail: e.mar4uk2014@yandex.ru*

Екатерина Ивановна Золкина, научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал Верхневолжского федерального аграрного научного центра, д. Вяткино, Владимирская область, Россия; ORCID 0009-0008-0906-7494, AuthorID 609924. *E-mail: ek.zolkina2017@yandex.ru*

Юлия Михайловна Климкина, научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал Верхневолжского федерального аграрного научного центра, д. Вяткино, Владимирская область, Россия; ORCID 0009-0004-7879-7416, AuthorID 691267.
E-mail: yulenska_teplova@mail.ru

References

1. Kosolapov V. M., Chernyavskikh V. I., Kostenko S. The current state and challenges for the feed industry in Russia. *Kormoproizvodstvo*. 2022; 10: 3–8. (In Russ.)
2. Goncharov N. P., Kosolapov V. M. Plant breeding is the basis of Russia's food security. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021; 25 (4): 361–366. DOI: 10.18699/VJ21.039. (In Russ.)
3. Loskutov I. G., Khlestkina E. K. Wheat, barley, and oat breeding for health benefit components in grain. *Plants*. 2021; 1 (10): 86. DOI: 10.3390/plants10010086. (In Russ.)
4. Agriculture of Russia [Internet] [cited 2023 Aug 06] Available from: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/SX_2021.pdf 06.08.2023).
5. Grabovets A. I., Krokhal' A. V. *Triticale*. Rostov-on-Don: OOO "Izdatel'stvo "Yug", 2019. 240 p. (In Russ.)
6. Sidorova O. T., Pilipenko N. G., Sidorova L. P., Kharchenko N. Yu. Yield and feed qualities of triticale in mixed crops with leguminous crops in the Trans-Baikal Territory. *Kormoproizvodstvo*. 2019; 9: 22–26. DOI: 10.25685/KRM.2019.2019.38416. (In Russ.)
7. Ponomarev S. N., Ponomareva M. L., Fomin S. I. Feed value of winter triticale varieties in the Middle Volga region. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2018; 32 (7): 47–51. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10711. (In Russ.)
8. Ayalew H., Kumssa T. T., Butler T., Ma X. F. Triticale improvement for forage and cover crop uses in the Southern Great Plains of the United States. *Frontiers in plant science*. 2018; 9: 1130.
9. Glamoclija N., Starcevic M., Ciric J., Sefer D., Glisic M., Baltic M., Glamoclija D. The importance of triticale in animal nutrition. *Veterinarski žurnal Republike Srpske*. 2018; 18 (1): 84–94.
10. Zhu F. Triticale: Nutritional composition and food uses. *Food Chemistry*. 2018; 241: 468–479.
11. Medvedev A. M., Poma N. G., Osipov V. V., Osipova O. V., Liseenko E. N., Serebrennikova I. N. On the issue of creating winter triticale varieties with high rates of productivity and quality of grain in the Central Region of the Non-Black Earth Zone of Russia. *Legumes and Groat Crops*. 2019; 1 (29): 89–93. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11078. (In Russ.)
12. Kovtunen V. Ya., Panchenko V. V., Kalmysh A. P. A new variety of spring triticale Savva. *Methods and technologies in plant breeding and crop production: materials of the V International Scientific and Practical Conference*. Kirov, 2019. Pp. 81–84. (In Russ.)
13. Statistics [Internet] [cited 2023 Apr 07]. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/cereals/posevnyeploshchadi-tritikale-v-rossii-itogi-2019-goda.html>.
14. Skatova S. E., Tyslenko A. M., Zuev D. V. Method of a field experiment in spring triticale selection in the center of Non-black soil region. *Vladimir agriculturist* 2019; 2: 41–45. (In Russ.)
15. Suresh N., Bishnoi O. P., Belh R. K., Munjal R. Study on potentials of triticale as an alternative of wheat in India. *Journal of Pharmacognosy and Rhytochemistry*. 2020; 9 (1): 898–901.
16. The methodology of the state variety testing of agricultural crops. Issue 1. General part. Moscow: Gossortkomissiya, 2019. 329 p. (In Russ.)
17. Dospikhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition. Moscow: Alliance, 2014. 351 p. (In Russ.)
18. Grib S. I., Bushtevich V. N. Priority directions and results of triticale breeding in Belarus. *Breeding, genetics, agricultural technology and raw material processing technology: materials of the meeting of the triticale section of the OSCE RAS online*. Rostov-on-Don, 2021. Pp. 19–33. (In Russ.)
19. Abdel'kavi R. N., Solov'ev A. A. Evaluation of spring triticale genotypes by duration of phenophases, yield and grain quality. *Kormoproizvodstvo*. 2019; 10: 27–31.
20. Stepochkin P. I., Emtseva M. V. Study of the interphase period "shoots-earring" in the original parent forms and triticale hybrids with different VRN genes. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding* 2017; 21 (5): 530–533. DOI: 10.18699/VJ17-22-o (In Russ.)
21. Characteristics of plant varieties included in Public Register of Breeding Achievements in 2021 for the first time and approved for use: official publication. Moscow: Rosinformagrotekh, 2021. 404 pp. (In Russ.)
22. Levakova O. V., Kostanyants M. I. Galatea is a new variety of winter wheat for the Central Region of the Russian Federation. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2022; 1 (23): 36–43. (In Russ.)

Authors' information:

Sergey M. Lukin, doctor of biological sciences, branch director, All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat – Branch of the Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Scientific Center, Vyatkino village, Vladimir region, Russia; ORCID 0000-0002-1643-8109, AuthorID 123229. *E-mail: vnion@vtsnet.ru*

Anatoliy M. Tyslenko, candidate of agricultural sciences, leading researcher, All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat – Branch of the Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Scientific Center, Vyatkino village, Vladimir region, Russia; ORCID 0000-0002-9493-7691, AuthorID 128558. *E-mail: tslo@bk.ru*

Elena V. Marchuk, senior researcher, All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat – Branch of the Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Scientific Center, Vyatkino village, Vladimir region, Russia; ORCID 0009-0007-4463-2404, AuthorID 609923. *E-mail: e.mar4uk2014@yandex.ru*

Ekaterina I. Zolkina, researcher, All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat – Branch of the Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Scientific Center, Vyatkino village, Vladimir region, Russia; ORCID 0009-0008-0906-7494, AuthorID 609924. *E-mail: ek.zolkina2017@yandex.ru*

Yuliya M. Klimkina, researcher, All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat – Branch of the Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Scientific Center, Vyatkino village, Vladimir region, Russia; ORCID 0009-0004-7879-7416, AuthorID 691267. *E-mail: yulenka_teplova@mail.ru*