

УДК 633.11 «324»: 631.527

## АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ЭСТАФЕТА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

© 2023 Н.Э. Бугакова, А.А. Сухоруков

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,  
Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н. М. Тулайкова,  
Безенчук, Россия

Статья поступила в редакцию 10.08.2023

Исследования проводили в 2016–2022 гг. в Самарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства с целью оценки адаптивного потенциала хозяйственно-биологических признаков сорта озимой пшеницы Эстафета. Адаптивный потенциал оценивали по А.А. Rosielle, J. Hamblin. Средняя за 2016–2022 гг. урожайность сорта Эстафета 5,94 т/га, на 1,06 т/га выше урожайности стандарта сорта Безенчукская 380. Максимальная урожайность сорта Эстафета – 8,55 т/га, минимальная – 3,44 т/га. Средняя за годы исследований массовая доля белка в зерне – 14,8%, сырой клейковины – 34,5%, число падения – 424 с, валориметрическая оценка – 64 единицы валориметра, объёмный выход хлеба – 698 мл, натура зерна 788 г/л, ИДК – 98 единиц прибора. Выделены высоко адаптивные признаки: массовая доля сырой клейковины в зерне ( $C_v = 9,3\%$ ,  $SF = 1,16$ ), натурная масса зерна ( $C_v = 2,7\%$ ,  $SF = 1,1$ ), количество колосков в колосе ( $C_v = 9,2\%$ ,  $SF = 1,2$ ); признаки со средней адаптивностью: массовая доля белка в зерне ( $C_v = 12,3\%$ ,  $SF = 1,45$ ), число падения ( $C_v = 16,9\%$ ,  $SF = 1,51$ ), ИДК ( $C_v = 10,6\%$ ,  $SF = 1,3$ ), масса 1000 зёрен ( $C_v = 12,4\%$ ,  $SF = 1,4$ ), масса зерна одного колоса ( $C_v = 12,9\%$ ,  $SF = 1,5$ ), количество зёрен в колосе ( $C_v = 18,6\%$ ,  $SF = 1,5$ ), высота растений ( $C_v = 17,6\%$ ,  $SF = 1,7$ ), объём хлеба ( $C_v = 15,7\%$ ,  $SF = 1,7$ ); сильно варьирующие признаки: урожайность ( $C_v = 32\%$ ,  $SF = 2,48$ ), валориметрическая оценка ( $C_v = 24,6\%$ ,  $SF = 2,0$ ), стекловидность зерна ( $C_v = 34,6\%$ ,  $SF = 2,1$ ), количество продуктивных колосьев на  $1\text{ м}^2$  ( $C_v = 20,0\%$ ,  $SF = 1,8$ ). Сорт Эстафета включен в Государственный реестр селекционных достижений с допуском к использованию по 7 (Средневолжскому) региону.

**Ключевые слова:** мягкая озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), адаптивность, изменчивость, урожайность.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-3-18-24

EDN: XRRRMS

### ВВЕДЕНИЕ

Ведущей отраслью аграрного комплекса в Российской Федерации является производство зерновой продукции, обеспечивающей продовольственную безопасность и экспортный потенциал страны [1]. Россия стала лидером производства и экспорта зерна среди зернопроизводящих стран мира [2]. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса РФ до 2035 г. (от 10 августа 2019 г. №1796–р) указывает на основные факторы, способствующие снижению производства зерна: повышение среднесуточной температуры, дефицит водных ресурсов [3].

Сорту как элементу агротехнологии отводится главенствующая роль при достижении наибольшей экологической эффективности зерновой отрасли [4]. Несмотря на большое разнообразие сортов, допущенных к выращиванию

на территории нашей страны, аграрное производство постоянно выдвигает новые требования по величине и качеству урожая, адаптивности к экологическим и техногенным факторам [5]. Изменения климата, приводящие к непредсказуемым погодным аномалиям, не всегда позволяют реализовать потенциал и качество зерна сорта [6]. Преимущество должны получать сорта, способные с наименьшими потерями выдерживать меняющиеся факторы среды, обеспечивая стабильный урожай высокого качества [7, 8]. У новых генотипов озимой пшеницы, созданных в степной зоне Ростовской области, отмечено большее количество продуктивных колосьев на единице площади, возросло значение индекса урожая с 38 до 45 % [9]. В Аграрном научном центре «Донской» установлено, что отбор по признакам «разжижение теста» и «валориметрическая оценка» позволяют создать и внедрить в производство генотипы с высокими хлебопекарными свойствами [10]. В Среднем Поволжье по комплексу признаков адаптивности – реологических свойств теста «время образования и устойчивость теста», «разжижение теста», «валориметрическая оценка», «объём

*Бугакова Надежда Эдуардовна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики мягкой пшеницы. E-mail: bugakova1987@yandex.ru*

*Сухоруков Андрей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и генетики мягкой пшеницы.*

хлеба», «оценка хлеба» – выделились сорта пшеницы мягкой озимой Безенчукская 380, Бирюза, Вьюга. Эти сорта следует использовать в селекционных программах на качество зерна в Среднем Поволжье [11].

Цель исследования – оценка адаптивного потенциала хозяйственно-биологических признаков сорта озимой пшеницы Эстафета в варьирующих условиях среды Среднего Поволжья.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работу выполняли на опытном поле Самарского научно-исследовательского института сельского хозяйства в 2016–2022 гг. Материалом для исследований послужили сорта пшеницы мягкой озимой, допущенные к использованию в производстве: Эстафета (по 7 региону), Безенчукская 380 (по 3, 4, 5, 7, 9 регионам) [12]. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный с содержанием в слое почвы 0–30 см гумуса 3,8–4,0% (ГОСТ 26213-91), легкогидролизуемого азота – 44,8 мг/кг почвы (ГОСТ 26951-86), подвижного фосфора и калия 270 и 150 мг/кг почвы соответственно (ГОСТ 29205-91).

Предшественник – чистый пар. Обработка чистого пара – ресурсосберегающая с использованием дискового лущильника для основной обработки осенью и культиваторов для летней обработки почвы. Учетная площадь делянок 25 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Расположение делянок систематическое со смещением в каждом повторении. Удобрения вносили весной в дозе N<sub>30</sub>. Урожай убирали комбайном САМПО-130. Учеты и наблюдения проводили по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [13].

Содержание белка в зерне определяли по ГОСТ 10842-89, клейковины в зерне – по ГОСТ 54578-2011, массу 1000 зёрен – по ГОСТ 10842-89, натуру зерна – по ГОСТ 10840-2017, число падения – по ГОСТ 30498-97, стекловидность – по ГОСТ Р 51404-99, технические условия при заготовке зерна – по ГОСТ 9353-2016. Адаптивный потенциал хозяйственно-биологических признаков сортов озимой пшеницы определяли по А.А. Rosielle, J. Hamblin [14]. Фактор фенотипической стабильности признаков рассчитывали по D. Lewis [15]. Статистическая обработка дан-

ных выполнена по Б.А. Доспехову с использованием MS Excel [16].

Метеорологические условия за годы исследований были контрастными. Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–100 см колебались от 110 до 150 мм при среднегодовой норме 125 мм.

За период «всходы – прекращение осенней вегетации» в 2016 г. выпало 45 мм, в 2017 г. – 40 мм, в 2018 г. – 45 мм, в 2019 г. – 37 мм, в 2020 г. – 37,7 мм, в 2021 г. – 40 мм, среднемноголетняя норма 50 мм.

Гидротермический коэффициент периода «возобновление весенней вегетации – колошение» в 2016 г. составил 0,7, в 2017 г. – 2,4, в 2018 г. – 0,9, 2019 г. – 0,6, в 2020 г. – 2,8, в 2021 г. – 2,8 при среднегодовой норме 0,9. Гидротермический коэффициент периода «колошение – созревание» в 2016 г. – 0,50, в 2017 г. – 0,7, в 2018 г. – 0,1, в 2020 г. – 0,2, в 2020 г. – 0,8, в 2021 г. – 1,2, в 2022 г. – 0,84, среднемноголетняя норма – 0,7. Варьирование метеорологических условий от благоприятных до остросушливых позволило объективно оценить адаптивный потенциал хозяйственно-биологических признаков нового сорта озимой пшеницы Эстафета.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Урожайность – основной хозяйственно-биологический признак сорта, определяющий его хозяйственную полезность. Из данных таблицы 1 следует, что средняя за 2016–2022 гг. урожайность сорта озимой пшеницы Эстафета составила 5,94 т/га на 1,06 т/га выше урожайности сорта стандарта Безенчукская 380.

В благоприятных условиях при гидротермическом коэффициенте периода «возобновление весенней вегетации – колошение» равном 2,8 (норма 0,9) и периода «колошение – созревание» равном 0,7 (норма 0,7) сорт Эстафета сформировал рекордную урожайность для условий Среднего Поволжья – 8,55 т/га, на 2,11 т/га или на 33,0% выше урожайности сорта стандарта Безенчукская 380. В условиях засухи периода «колошение созревание» (гидротермический коэффициент равен 0,2 при норме 0,7) и гидротермическом коэффициенте равном 0,6 (норма 0,9) периода «возобновление весенней вегета-

**Таблица 1.** Параметры адаптивности сортов озимой пшеницы по признаку «урожайность зерна», 2016–2022 гг.

Название сорта	Урожайность, т/га						
	средняя	min	max	min-max	(min+max)/2	Cv,%	SF
Безенчукская 380	4,88	3,27	6,44	-3,17	4,86	24,7	1,96
Эстафета	5,94	3,44	8,55	-5,11	6,00	32,0	2,48
НСР <sub>05</sub>		0,15	0,5	-	-	-	-

ции – колошение» сорт Эстафета сформировал равную со стандартом урожайность – 3,44 т/га. В условиях неустойчивого увлажнения и температурного режима периода вегетации озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья сорт озимой пшеницы Эстафета показал преимущество перед стандартом по средней урожайности в благоприятный и неблагоприятный годы на 2,14 т/га, что характеризует генетическую гибкость и компенсаторную способность сорта.

Учитывая значительную разность урожайности по годам, вызванную условиями вегетации, сорт Эстафета уступает сорту Безенчукская 380 по фенотипической стабильности признака «урожайности» (SF = 2,48, против 1,96 у стандарта сорта Безенчукская 380).

Одним из основных признаков, определяющих пищевую ценность зерна пшеницы, является содержание белка в зерне. По средней за 2016–2022 гг. массовой доле содержания белка сорта Безенчукская 380 – 15,2% и Эстафета – 14,8% соответствуют первому классу по ГОСТ 9353-2016 (таблица 2).

Из данных таблицы 2 следует, что величина признака «массовая доля белка в зерне» у сорта-стандарта Безенчукская 380 варьирует по годам от 13,4 % до 16,6 %, у сорта Эстафета – от 12,7 % до 18,4 %. По минимальной величине признака сорт Эстафета уступает стандарту на 0,7 %, а по максимальной – превосходит его на 1,8 %. По средней величине признака «массовая доля белка в зерне» в контрастных условиях сорт Эстафета превышает показатель стандарта сорта Безенчукская 380 на 0,6 %, что характеризует генетическую гибкость и компенсаторную возможность сорта. Однако по фенотипической стабильности признака «массовая доля белка в зерне» сорт озимой пшеницы Эстафета (Cv = 12,3%, SF = 1,45) уступает стандарту Безенчукская 380 (Cv = 8,2%, SF = 1,23).

Массовая доля сырой клейковины в зерне – один из основных показателей качества зерна пшеницы, учитываемых в процессе реализации.

Величина этого показателя регулируется ГОСТом 9553-2016. По данному показателю зерно сорта озимой пшеницы Эстафета по средним данным за 2016–2022 гг. соответствовало первому классу – 34,5%, у сорта стандарта Безенчукская 380 второму классу – 32,2% (таблица 2).

Разность показателя «массовая доля сырой клейковины» в стрессовых и нестрессовых условиях у сорта Эстафета составила 5,3 %, у сорта Безенчукская 380 – 7 %, что характеризует более высокую устойчивость сорта Эстафета к стрессовым условиям при формировании признака.

По средней величине признака «массовая доля сырой клейковины в зерне в стрессовых и нестрессовых условиях сорт озимой пшеницы Эстафета превышает данный показатель сорта стандарта Безенчукская 380 на 2,3 %, что характеризует компенсаторную способность и генетическую гибкость сорта при формировании признака «массовая доля сырой клейковины в зерне».

Сорта озимой пшеницы Безенчукская 380 и Эстафета обладают сравнительной высокой фенотипической стабильностью формирования признака «массовая доля сырой клейковины в зерне» (Cv = 7,7% и 9,3%, SF = 1,24 и 1,16).

Показатель качества «число падения» влияет на технологические и хлебопекарные свойства пшеничной муки и нормируется ГОСТом 5393-2016. Из данных таблицы 2 следует, что в среднем за 2016–2022 гг. величина признака «число падения» сорта Эстафета 424 с – на 65 с больше, чем у сорта Безенчукская 380.

Величина показателя «число падения» по средним данным за 2016–2022 гг. и по минимальным показателям за годы исследований отвечает требованиям ГОСТ к пшеницам первого класса у Безенчукской 380 и Эстафеты. Средняя величина признака «число падения» у сорта Эстафета в контрастных условиях составляет 422 с и превышает соответствующий показатель сорта Безенчукская 380 на 88 с. Это свидетельствует о генетической гибкости и компенсатор-

**Таблица 2.** Параметры адаптивности сортов озимой пшеницы по физико-химическим показателям качества зерна, 2016–2022 гг.

Показатель	Название сорта	средняя	min	max	min-max	(min+max)/2	Cv,%	SF
Массовая доля белка в зерне, %	Безенчукская 380	15,2	13,4	16,6	-3,2	15,0	8,2	1,23
	Эстафета	14,8	12,7	18,4	-5,7	15,6	12,3	1,45
	НСР <sub>05</sub>	-	0,2	0,3	-	-	-	-
Массовая доля клейковины в зерне, %	Безенчукская 380	32,3	28,4	35,4	-7,0	31,9	7,7	1,24
	Эстафета	34,5	31,5	36,8	-5,3	34,2	9,3	1,16
	НСР <sub>05</sub>	-	0,3	0,5	-	-	-	-
Число падения, с	Безенчукская 380	359	256	413	-157	334	18,9	1,61
	Эстафета	424	336	509	-173	422	16,9	1,51
	НСР <sub>05</sub>	-	15	20	-	-	-	-

ной способности сорта Эстафета при формировании признака «число падения».

Фенотипическая стабильность признака «число падения» у сортов Безенчукская 380 ( $C_v = 18,9\%$  и 1,61) и Эстафета ( $C_v = 16,9\%$  и 1,51) существенно не различается и оценивается как средняя. В целом генотипы Безенчукской 380 и Эстафеты по признаку «число падения» по праву можно использовать в качестве улучшителей в мукомольной промышленности и источников ценных генов в гибридизации.

Валориметрическая оценка влияет на технологические и хлебопекарные свойства пшеничной муки. Данные таблицы 3 характеризуют адаптивный потенциал сортов озимой пшеницы по валориметрической оценке пшеничной муки.

В среднем за 2016–2022 гг. валориметрическая оценка сорта Эстафета составила 64 единицы валориметра с вариацией по годам от 42 до 82 единиц, у Безенчукской 380 – 78 единиц с вариацией от 48 до 91 единиц валориметра. Разница между максимальной и минимальной величинами валориметрической оценки между Безенчукской 380 и Эстафетой не существенна (3 единицы), что характеризует равную устойчивость изученных сортов к стрессовым условиям. По генетической гибкости и компенсаторной способности формирования признака «валориметрическая оценка» сорт Эстафета уступает Безенчукской 380, так как средняя величина признака в контрастных условиях у со-

рта Эстафета на 8 единиц меньше, чем у Безенчукской 380.

Фенотипическая стабильность признака «валориметрическая оценка» сорта Эстафета средняя ( $C_v = 24,6\%$ ,  $SF = 2,0$ ), равная стабильности сорта-стандарта Безенчукская 380 ( $C_v = 20,3\%$ ,  $SF = 1,9$ ).

Объёмный выход хлеба характеризует его потребительские свойства. Из данных, приведённых в таблице 3 следует, что в среднем за 2016–2022 гг. объёмный выход хлеба сорта Эстафета составил 698 мл с вариацией по годам от 505 до 860 мл и уступал стандарту в среднем за годы исследований на 67 мл.

Поскольку разница между признаком в стрессовых и нестрессовых условиях у сорта Эстафета на 30 мл больше, чем у Безенчукской 380, можно сделать вывод о более низкой стрессоустойчивости сорта Эстафета при формировании признака «объёмный выход хлеба» по сравнению с таковой у стандарта Безенчукская 380.

Генетическая гибкость и компенсаторная способность при формировании признака «объёмный выход хлеба» у сорта Эстафета несколько ниже, чем у стандарта Безенчукская 380. Это подтверждается меньшей на 131 мл величиной признака в стрессовых и нестрессовых условиях, чем у Безенчукской 380. Фенотипическая стабильность признака «объёмный выход хлеба» сорта Эстафета средняя ( $SF = 1,7$ ).

В таблице 4 представлены данные, которые характеризуют вариабельность и фенотипиче-

**Таблица 3.** Адаптивный потенциал сортов озимой пшеницы по технологическим свойствам муки, 2016–2022 гг.

Показатель	Название сорта	средняя	min	max	min-max	(min+max)/2	$C_v, \%$	SF
Валориметрическая оценка, ед. валориметра	Безенчукская 380	78	48	91	-43	70	20,3	1,9
	Эстафета	64	42	82	-40	62	24,6	2,0
	НСР <sub>05</sub>	-	5	7	-	-	-	-
Объёмный выход хлеба, мл	Безенчукская 380	765	650	975	-325	813	15,8	1,5
	Эстафета	698	505	860	-355	682	15,7	1,7
	НСР <sub>05</sub>	-	25	30	-	-	-	-

**Таблица 4.** Выраженность и фенотипическая стабильность хозяйственно-ценных признаков и свойств сортов озимой пшеницы, 2016–2022 гг.

Признаки	Эстафета			Безенчукская 380		
	$\bar{x}$	$C_v, \%$	SF	$\bar{x}$	$C_v, \%$	SF
ИДК, единиц прибора	98	10,6	1,3	105	12,3	1,2
Натура зерна, г/л	788	2,7	1,1	794	1,6	1,1
Стекловидность зерна, %	58	34,6	2,1	68	20,5	1,6
Масса 1000 зёрен, г	38	12,4	1,4	39	9,8	1,3
Высота растений, см	75	17,6	1,7	119	14,3	1,2
Кол-во продуктивных колосьев, шт./м <sup>2</sup>	500	20,0	1,8	350	19,0	1,4
Кол-во колосков в колосе, шт.	16	9,2	1,2	17	8,7	1,3
Кол-во зёрен в колосе, шт.	34	18,6	1,7	35	22,1	2,0
Масса зерна одного колоса, г	1,3	12,9	1,5	1,4	16,7	1,7

скую стабильность основных элементов структуры урожая, определяющих урожайность сорта, и ряда показателей качества зерна, регламентированных ГОСТ 5393-2016 (ИДК, натура, стекловидность).

По величине индекса деформации клейковины (ИДК) сорт Эстафета соответствует третьему классу качества. Вариабельность и фенотипическая стабильность признака «ИДК» средние ( $C_v = 10,6\%$ ,  $SF = 1,3$ ). Натура зерна сорта Эстафета соответствует требованиям ГОСТа к пшенице первого класса – 788 г/л. Фенотипическая стабильность признака «натура зерна» высокая ( $SF = 1,1$ ), вариабельность низкая ( $C_v = 2,7\%$ ). Стекловидность зерна в значительной степени зависит от условий налива зерна и в наших условиях показала высокую вариабельность ( $C_v = 34,6\%$ ) и сравнительно низкую фенотипическую стабильность ( $SF = 2,1$ ), против  $SF = 1,6$  у стандарта Безенчукская 380.

Масса 1000 зёрен сорта Эстафета существенно не отличается от стандарта по величине, а также по вариабельности ( $C_v = 12,4\%$ , у стандарта 9,8) и фенотипической стабильности ( $SF = -1,4$ , у стандарта 1,3). Сорт Эстафета короткостебельный – высота растений 75 см, у стандарта 119 см, уступает стандарту по фенотипической стабильности признака ( $SF = 1,7$ , у стандарта 1,2). Сорт Эстафета превышает стандарт по количеству продуктивных колосьев на  $1 \text{ м}^2$  на 150 шт, обладает средней вариабельностью признака ( $C_v = 20\%$ ) и средней фенотипической стабильностью ( $SF = 1,6$ ). Из элементов структуры урожая низкой вариабельностью ( $C_v = 9,2\%$ ) и высокой фенотипической стабильностью ( $SF = -1,2$ ) отличается элемент структуры урожая «количество колосков в колосе». Селекция на увеличение этого признака позволит создать более продуктивные сорта пшеницы.

Элементы структуры урожая «количество зёрен в колосе» и масса зерна одного колоса обладают средней вариабельностью ( $C_v = 18,6\text{--}12,9\%$ ) и средней фенотипической стабильностью ( $SF = 1,7\text{--}1,5$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований выявлены параметры хозяйственно-биологических признаков сорта озимой пшеницы Эстафета, обладающих высокой адаптивностью в варьирующих условиях внешней среды: массовая доля сырой клейковины в зерне ( $C_v = 9,3\%$ ,  $SF = 1,16$ ), натурная масса зерна ( $C_v = 2,7\%$ ,  $SF = 1,1$ ), количество колосков в колосе ( $C_v = 9,2\%$ ,  $SF = 1,2$ ); признаки со средней адаптивностью: массовая доля белка в зерне ( $C_v = 12,3\%$ ,  $SF = 1,45$ ), число падения ( $C_v = 16,9\%$ ,  $SF = 1,51$ ), ИДК ( $C_v = 10,6\%$ ,  $SF = 1,3$ ), масса 1000 зёрен ( $C_v = 12,4\%$ ,

$SF = 1,4$ ), масса зерна одного колоса ( $C_v = 12,9\%$ ,  $SF = 1,5$ ), количество зёрен в колосе ( $C_v = 18,6\%$ ,  $SF = 1,5$ ), высота растений ( $C_v = 17,6\%$ ,  $SF = 1,7$ ), объем хлеба ( $C_v = 15,7\%$ ,  $SF = 1,7$ ); сильно варьирующие признаки: урожайность ( $C_v = 32,0\%$ ,  $SF = 2,48$ ), валориметрическая оценка ( $C_v = 24,6\%$ ,  $SF = 2,0$ ), стекловидность зерна ( $C_v = 34,6\%$ ,  $SF = 2,1$ ), количество продуктивных колосьев на  $1 \text{ м}^2$  ( $C_v = 20,0\%$ ,  $SF = 1,8$ ).

Средняя урожайность сорта Эстафета за 2016–2022 гг. – 5,94 т/га, на 1,06 т/га выше урожайности сорта стандарта Безенчукская 380. Пределы варьирования урожайности от 3,44 т/га до 8,55 т/га. Сорт Эстафета рекомендуется использовать в качестве исходного материала для селекции и в аграрном производстве на участках интенсивной технологии в субъектах Северо-кавказского региона.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года. [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/y1IpA0ZfzdMCfATNBKGff1cXEQ142yAx.pdf> – (ДАТА обращения: 05.02.2023).
2. Продовольственный прогноз: Краткий обзор рынков [Электронный ресурс]. – FAO, 2021. – URL: [www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia\\_sh/2022/2022\\_4\\_3\\_10.pdf](http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia_sh/2022/2022_4_3_10.pdf) – (дата обращения 05.02.2023).
3. Доклад о научно-методических основах для разработки стратегий адаптации к изменениям климата в Российской Федерации (в областях компетенции Росгидромета). – Санкт-Петербург, Саратов: Амирит, 2020. – 120 с.
4. Суховеева, О.Э. Изменение климатических ресурсов в Центральном районе Нечерноземной зоны / О.Э. Суховеева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2016. – № 4. – С.41–49.
5. Рыбась, И.А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур / И.А. Рыбась // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 5. – С. 617–621.
6. Хлесткина, Е.К. Реализация генетического потенциала сортов мягкой пшеницы под влиянием внешней среды: современные возможности улучшения качества зерна и хлебопекарной продукции / Е.К. Хлесткина, Е.В. Журавлева, Т.А. Пшеничникова и др. // Сельскохозяйственная биология. 2017. – Т. 52. – № 3. – С. 501–514.
7. Галушко, Н.А. Экологическая пластичность сортов озимой пшеницы селекции Северо-Кавказского ФНАЦ / Н.А. Галушко, В.И. Корнеева // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – №3. – С. 70–78.
8. Косенко, С.В. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Нимфа / С.В. Косенко, Д.О. Долженко // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – № 3. – С. 72–77.
9. Фоменко, М.А. Особенности селекционного улучшения озимой пшеницы в степной зоне Ростов-

- ской области / М.А. Фоменко, А.И. Грабовец, Т.А. Олейникова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – №5. – С. 18–22.
10. Кравченко, Н.С. Изучение реологических и физических свойств теста сортов озимой пшеницы / Н.С. Кравченко, Д.М. Марченко, О.А. Некрасов, Ю.Н. Алты-Садых // Зерновое хозяйство России. – 2021. – №6. – С. 45–52.
  11. Сухоруков, А.А. Адаптивный потенциал сортов пшеницы мягкой озимой по реологическим и хлебопекарным свойствам теста и качеству хлеба в Среднем Поволжье / А.А. Сухоруков, Н.Э. Бугакова // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – № 10. – С. 28–32.
  12. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений [Официальное издание]. – М.: Росинформротех, 2022. – 508 с.
  13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Под редакцией М.А. Фединой. – М.: «Колос», 1985. – 267 с.
  14. Rosielle, A.A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments / A.A. Rosielle, J. Hamblin // Crop Sci. – 1981. – Vol. 21. – No 6. – P. 943–946.
  15. Lewis, D. Gene-environment interaction. A. Relations hip between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability / D. Lewis // Heredity. – 1954. – Vol. 8. – P. 333–356.
  16. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.

## ADAPTIVE POTENTIAL OF ECONOMIC AND BIOLOGICAL TRAITS OF WINTER WHEAT CULTIVAR «ESTAFETA» IN THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2023 N.Eh. Bugakova, A.A. Sukhorukov

Samara Federal Research Scientific Center RAS,  
Samara Scientific Research Agriculture Institute named after N.M. Tulaykov, Bezenchuk, Russia

The research was carried out in 2016–2022 at the Samara Research Institute of Agriculture to evaluate the adaptive potential of economic and biological traits of «Estafeta», the winter wheat cultivar. Adaptive potential was evaluated according to A.A. Rosielle, J. Hamblin. The average yield of the «Estafeta» cultivar for 2016–2022 was 5.94 t/ha, 1.06 t/ha higher than the yield of the standard cultivar Bezenchukskaya 380. The maximum yield of the «Estafeta» cultivar was 8.55 t/ha, while the minimum yield was 3.44 t/ha. The average for the years of research protein content in grain was 14.8%, crude gluten content - 34.5%, falling number - 424 s, valorimetric number - 64 units of valorimeter, volum yield of bread - 698 ml, test weight - 788 g/l, gluten deformation index (IDK) - 98 units of the IDK-device. Highly adaptive traits were identified: crude gluten content in grain (Cv = 9.3%, SF = 1.16), test weight (Cv = 2.7%, SF = 1.1), number of spikelets in an ear (Cv = 9.2%, SF = 1.2); traits with medium adaptability: protein content in grain (Cv = 12.3%, SF = 1.45), falling number (Cv = 16.9%, SF = 1.51), IDK (Cv = 10.6%, SF = 1.3), weight of 1000 grains (Cv = 12.4%, SF = 1.4), grain weight of one ear (Cv = 12.9%, SF = 1.5), number of grains in an ear (Cv = 18.6%, SF = 1.5), plant height (Cv = 17.6%, SF = 1.7), volum yield of bread (Cv = 15.7%, SF = 1.7); highly variable traits: yield (Cv = 32%, SF = 2.48), valorimetric number (Cv = 24.6%, SF = 2.0), grain vitreousness (Cv = 34.6%, SF = 2.1), number of productive ears per 1m<sup>2</sup> (Cv = 20.0%, SF = 1.8). The «Estafeta» cultivar is included in the State Register of Breeding Achievements with admission to use in Region 7 (Middle Volga Region).

*Keywords:* Common wheat (*Triticum aestivum* L.), adaptability, variability, yields.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-3-18-24

EDN: XRRRMS

### REFERENCE

1. Dolgosrochnaya strategiya razvitiya zernovogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii do 2035 goda. [Elektronnyi resurs]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/y1IpAOZfzdMCfATNBKGff1cXEQ142yAx.pdf> – (Data obrashcheniya: 05.02.2023).
2. Prodovol'stvennyi prognoz: Kratkii obzor rynkov [Elektronnyi resurs]. – FAO, 2021. – URL: [www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia\\_sh/2022/2022\\_4\\_3\\_10.pdf](http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia_sh/2022/2022_4_3_10.pdf) – (data obrashcheniya 05.02.2023).
3. Doklad o nauchno-metodicheskikh osnovakh dlya razrabotki strategii adaptatsii k izmeneniyam klimata v Rossiiskoi Federatsii (v oblastiakh kompetentsii Rosgidrometa). – Sankt-Peterburg. Saratov: Amirit, 2020. – 120 s.
4. Sukhoveeva O.Eh. Izmenenie klimaticheskikh resursov v Tsentral'nom raione Nechernozemnoi zony / O.Eh. Sukhoveeva // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geohkologiya. – 2016. – № 4. – S.41–49.
5. Rybas', I.A. Povyshenie adaptivnosti v selektsii zernovykh kul'tur / I.A. Rybas' // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. – 2016. – T. 51. – № 5. – S. 617–621.
6. Realizatsiya geneticheskogo potentsiala sortov myagkoi pshenitsy pod vliyaniem vneshnei sredy: sovremennye vozmozhnosti uluchsheniya kachestva

- zerna i khlebopekarnoi produktsii / E.K. Khlestkina, E.V. Zhuravleva, T.A. Pshenichnikova i dr. // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2017. – T. 52. – № 3. – S. 501–514.
7. Galushko, N.A. Ehkologicheskaya plastichnost' sortov ozimoi pshenitsy selektsii Severo-Kavkazskogo FNATS / N.A. Galushko, V.I. Korneeva // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. – 2020. – №3. – S. 70–78.
  8. Kosenko, S.V. Novyi sort ozimoi myagkoi pshenitsy Nimfa / S.V. Kosenko, D.O. Dolzhenko // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. – 2018. – № 3. – S. 72–77.
  9. Fomenko, M.A. Osobennosti selektsionnogo uluchsheniya ozimoi pshenitsy v step-noi zone Rostovskoi oblasti / M.A. Fomenko, A.I. Grabovets, T.A. Oleinikova // Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. – 2020. – №5. – S. 18–22.
  10. Izuchenie reologicheskikh i fizicheskikh svoystv testa sortov ozimoi pshenitsy / N.S. Kravchenko, D.M. Marchenko, O.A. Nekrasov, Yu.N. Alty-Sadykh // Zernovoe khozyaistvo Rossii. – 2021. – №6. – S. 45–52.
  11. Sukhorukov, A.A. Adaptivnyi potentsial sortov pshenitsy myagkoi ozimoi po reologicheskim i khlebopekarnym svoystvam testa i kachestvu khleba v Srednem Povolzh'e / A.A. Sukhorukov, N.EH. Bugakova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2022. – № 10. – S. 28–32.
  12. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zo-vaniyu. T.1. Sorta rastenii [Ofitsial'noe izdanie]. – M.: Rosinformagrotekh, 2022. – 508 s.
  13. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur / Pod redaktsiei M.A. Fedina. – M: Kolos, 1985. – 267 s.
  14. Rosielle, A.A. Teoretical aspects of selection for yield in stress and nonstress environments / A.A. Rosielle, J. Hamblin // Crop Sci. – 1981. – Vol. 21. – No 6. – P. 943–946.
  15. Lewis, D. Gene-environment interaction. A. Relations hip between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability / D. Lewis // Heredity. – 1954. – Vol. 8. – P. 333–356.
  16. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniia) / B. A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1979. – 415 s.