ЭЙРЕНА – СОРТ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, АДАПТИРОВАННЫЙ К АБИОТИЧЕСКИМ И БИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Н. Е. Самофалова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой твердой пшеницы, ORCID ID: 0000-0002-2216-3164;

Н. П. Иличкина, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой твердой пшеницы, ORCID ID: 0000-0003-4041-0322;

О. А. Дубинина, агроном, лаборатория селекции и семеноводства озимой твердой пшеницы, ORCID ID: 0000-0003-2768-4935;

Е. В. Ионова, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель центра фундаментальных научных исследований, ORCID ID: 0000-0002-2840-6219;

Т. С. Макарова, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой твердой пшеницы, ORCID ID: 0000-0002-2286-637X;

О. А. Костыленко, агроном, лаборатория селекции и семеноводства озимой твердой пшеницы, ORCID ID: 0000-0002-5060-0034;

А. С. Каменева, агроном, лаборатория селекции и семеноводства озимой твердой пшеницы, ORCID ID: 0000-0003-1466-250X;

Н. С. Кравченко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимической и технологической оценки селекционного материала и качества зерна, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Создаваемые сорта озимой твердой пшеницы должны сочетать потенциальную продуктивность с устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам внешней среды через повышение адаптивности. Цель исследований – оценить новый сорт озимой твердой пшеницы Эйрена по продуктивности, устойчивости к стресс-факторам и качеству зерна. Исследования по созданию и изучению сорта выполнены в Аграрном научном центре «Донской» в 2014–2018 гг. при посеве в КСИ по предшественникам сидеральный пар, горох, кукуруза на зерно, подсолнечник. Представлены морфологические, биологические, хозяйственно ценные показатели сорта Эйрена, включенного в Госреестр селекционных достижений РФ по Северо-Кавказскому региону с 2017 г. Сорт характеризуется высоким и стабильным потенциалом продуктивности. Средняя урожайность за годы изучения в конкурсном сортоиспытании (2015–2018 гг.) составила по предшественникам: сидеральный пар – 8,47; горох – 6,99; кукуруза на зерно – 7,29; подсолнечник – 6,47 т/га. Средняя прибавка к стандартному сорту – 0,52; 0,57; 1,41 и 0,75 т/га соответственно. Максимальная реализованная урожайность (11,80 т/га) получена по сидеральному пару в 2018 г. Новый сорт обладает в сравнении со стандартом повышенной жаро-, засухоустойчивостью как в начальные фазы роста и развития растений, так и в последующие периоды активной вегетации, достаточной зимостойкостью, устойчивостью к основным распространенным в регионе болезням. Качественные показатели зерна, крупки, макарон соответствуют требованиям ГОСТа РФ и существующим стандартам на твердую пшеницу. Стекловидность в среднем за годы изучения – до 90% и выше; натура – 804 г/л; число падения – 405 с; содержание белка в зерне – 13,9%; клейковины – 25,2%; качество клейковины (SDS-тест) – 37 мл; каротиноидов – 600 мкг/г; цвет макарон – 4,3 балла. Сорт Эйрена, имея высокий потенциал продуктивности, стабильности урожая и целый ряд положительных хозяйственно ценных признаков, может стать хорошим дополнением к сортам этой культуры в регионе.

Ключевые слова: пшеница озимая твердая, сорт, урожайность, устойчивость, стабильность, качество.

Для цитирования: Самофалова Н. Е., Иличкина Н. П., Дубинина О. А., Ионова Е. В., Макарова Т. С., Костыленко О. А., Каменева А. С., Кравченко Н. С. Эйрена – сорт озимой твердой пшеницы, адаптированный к абиотическим и биотическим факторам среды // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 60–67. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-60-67.

“EYRENA” IS A WINTER DURUM WHEAT VARIETY ADAPTED TO THE ABIOTIC AND BIOTIC FACTORS OF ENVIRONMENT

N. E. Samofalova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the department for winter durum wheat breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-2216-3164;

N. P. Ilichkina, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher the department for winter durum wheat breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0003-4041-0322;

O. A. Dubinina, agronomist of the laboratory department for winter durum wheat breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0003-2768-4935;

E. V. Ionova, Doctor of Agricultural Sciences, head of the center of fundamental researches, ORCID ID: 0000-0002-2840-6219;

T. S. Makarova, Candidate of Agricultural Sciences, researcher the department for winter durum wheat breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-2286-637X;

O. A. Kostylenko, agronomist of the laboratory department for winter durum wheat breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-5060-0034;

A. S. Kameneva, agronomist of the laboratory department for winter durum wheat breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0003-1466-250X;

N. S. Kravchenko, Candidate of Biological Sciences, researcher of the laboratory of biochemical assessment of breeding material and grain quality, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548

Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The developed winter durum wheat varieties should combine potential productivity with resistance to abiotic and biotic environmental factors through increased adaptability. The purpose of the study is to evaluate a new winter durum wheat variety "Eyrena" according to its productivity, stress factors resistance and grain quality. The current study of the variety sown after peas, maize for grain, sunflower and in green fallow was performed at the Agricultural Research Center "Donskoy" in 2014–2018. There have been presented morphological, biological, economically valuable traits of the variety "Eyrena" included in the State List of the Breeding Achievements of the Russian Federation in the North Caucasus Region since 2017. The variety is characterized with a high and stable productivity potential. The average productivity over the years of study in the competitive variety testing (2015–2018) ranged according to the forecrops as follows: 8.47 t/ha (green fallow), 6.99 t/ha (peas), 7.29 t/ha (maize for grain), 6.47 t/ha (sunflower). The average increase to the indicators of the standard variety was 0.52; 0.57; 1.41 and 0.75 t/ha, respectively. The maximum productivity (11.80 t/ha) was obtained in the variant with green fallow in 2018. The new variety, in comparison with the standard one, has an increased heat and drought resistance both in the initial phases of plant growth and development and in subsequent periods of active vegetation, has sufficient winter tolerance, and resistance to the main diseases specific for the region. Qualitative traits of grain, groats, pasta comply with the GOST requirements in the country and existing durum wheat standards. The grain hardness on average over the years of study is up to 90% and higher, nature weight is 804 g/l, falling number is 405 sec., protein content in the grain is 3.9%, gluten content is 25.2%, gluten quality (SDS test) is 37 ml, amount of carotenoid is 600 µg/%, pasta color is 4.3 points. The variety "Eyrena", having a high productivity potential and stability, a number of positive economically valuable traits, can be a good partner to the varieties of this grain crop in the region.

Keywords: winter durum wheat, variety, productivity, resistance, stability, quality.

Введение. Значение твердой пшеницы общеизвестно. Благодаря высокостекловидному янтарному зерну с повышенным содержанием каротиноидов, особым физическим свойствам теста, способности давать специальную крупнозернистую крупку (семолину) зерно твердой пшеницы является единственным сырьем для изготовления высококачественных макаронных изделий, спагетти и круп.

Несмотря на огромное значение культуры, производство ее зерна (а ведется оно в основном за счет яровых форм) постоянно сокращается и колеблется в пределах 500–800 тыс. т, что явно недостаточно даже для внутреннего потребления, а с учетом перспектив развития экспортного потенциала и импортозамещения ее должны выращивать в РФ не менее 2–2,5 млн т (Ложкин и др., 2018).

Причиной такого падения производства этой ценной культуры является неконкурентность яровых по урожайности в сравнении с озимыми культурами. Поэтому неслучайно на юге России, в том числе и в Ростовской области, ведется селекция по созданию сортов озимой твердой пшеницы, формирование урожайности которых (как и всех озимых культур) проходит в относительно увлажненный период с продуктивным использованием влаги осенне-зимних осадков, экономичным расходованием ее на единицу продукции. По урожайности они значительно превосходят яровые (Филиппов и др., 2019).

Современная селекция направлена на создание и использование сортов с широкими адаптивными свойствами, приспособленных к большому многообразию стрессовых и лимитирующих факторов среды. Известно, что новый сорт и гибрид служат самым реальным и эффективным средством повышения продуктивности агроценоза (Жученко, 1994; Рыбась и др., 2018).

Первостепенная значимость адаптивного районирования сельскохозяйственных культур, особенно в неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условиях, обусловлена тем, что высокая потенциальная урожайность может быть реализована лишь в том случае, если она защищена устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессоров. Обеспечить такую защиту возможно путем создания стрессоустойчивости (особенно на критических этапах онтогенеза) сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой твердой пшеницы (Самофалова и др., 2010).

Цель исследований – оценить новый сорт озимой твердой пшеницы Эйрена по продуктивности, устойчи-

вости к стресс-факторам и качеству зерна в условиях юга Ростовской области.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в южной зоне Ростовской области в ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской». Селекционный процесс по созданию сорта озимой твердой пшеницы Эйрена включал работы по гибридизации, с гибридной популяцией, отборы по питомникам с дальнейшей проработкой материала по общепринятой для зерновых культур схеме.

Годы изучения в конкурсном сортоиспытании – 2014–2018 гг. по предшественникам сидеральный пар, горох, кукуруза на силос, подсолнечник. Посев осуществляли сеялкой Winter Stteger Plotseed S с нормой высева 500 всхожих зерен на 1 м². Учетная площадь деланки – 10 м², повторность – шестикратная, размещение деланок – систематическое. Посев, фенологические наблюдения, оценки устойчивости сортов к полеганию, болезням урожая, структурный анализ проводили по методике Госкомиссии по испытанию и охране селекционных достижений (1988) и методике полевого опыта. Зимостойкость оценивали глазомерно в баллах после перезимовки, морозостойкость – путем промораживания посевных ящиков в камерах холодильной установки и стеллажах, установленных на бетонированной площадке в естественных условиях.

Засухоустойчивость и жаростойкость в начальный период роста и развития растений определяли в лабораторных условиях путем проращивания семян в растворах сахарозы и после тепловой обработки согласно методическому руководству ВИР «Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям» (1988). Индекс устойчивости определяли по методике Ю. Ф. Осипова (1980). Засухоустойчивость в период вегетации оценивали с использованием вегетационного метода «засушник» (Маймистов, 1984).

Устойчивость к болезням проверяли по методикам Гешеле (1978), R. F. Peterson (1948), W. O. Jeme (1971), О. Ю. Кремневой, Г. В. Волковой (2007).

Качественные показатели зерна и макарон определяли по методикам, изложенным в изданиях «Методы оценки технологических качеств зерна» (1988), седиментацию (SDS-вариант) – по модифицированной методике для яровой твердой пшеницы (Васильчук, 2001) с градацией для озимой твердой пшеницы (Самофалова и др., 2014), фаринографирование – с определением реологических свойств теста по Н. С. Васильчуку (2009).

Для оценки общей адаптивности сорта использовали показатели экологической пластичности и стабильности по S. A. Eberhart, W. A. Russell (1966) под редакцией В. А. Зыкина и др. (2005). Потенциальную продуктивность определяли по методике Л. А. Животкова (1994). Статистический анализ данных выполнен по Б. А. Доспехову (1985).

Метеоусловия в период вегетации озимой твердой пшеницы за годы исследований различались. Наиболее благоприятными для формирования высокой урожайности по влагообеспеченности и температурному режиму были 2014 и 2017 гг.

Неблагоприятными не только для урожайности, но и для качества зерна оказались 2015 и 2016 гг. Это связано было как с отсутствием осадков в предпосевной и посевной период, разреженностью и неравномерностью получения всходов, так и с большим их количеством в период активной вегетации (мае – июне

2015 г., июне 2016 г.), что вызвало сильнейшее полегание посевов, проявление болезней, стекание, обесцвечивание зерна, снижение стекловидности, натуры и урожайности.

Условия 2018 г., несмотря на практическое отсутствие осадков в апреле – июне, повышенный температурный режим, суховейные явления (влажность воздуха опускалась до 38%, а в дневные часы – до 16%), для озимой твердой пшеницы оказались оптимальными и позволили получить максимальную урожайность. В целом сложившиеся погодные условия позволили достаточно полно оценить сорт Эйрена по всем основным хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Результаты и их обсуждение. Сорт Эйрена выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции последнего этапа скрещиваний 1629/02 x Терра в третьем поколении и имеет следующую родословную (рис. 1).

Рис. 1. Генеалогия сорта озимой твердой пшеницы Эйрена
Fig. 1. Genealogy of the winter durum wheat variety "Eyrena"

Материнская форма 1629/02 получена в результате скрещивания полукарликовой, устойчивой к полеганию линии Л.9 краснодарской селекции с высокозимостойким, высокорослым, склонным к полеганию сортом Янтарь Поволжья (сорт получен методом межвидовой гибридизации с участием сортов мягкой озимой пшеницы Мироновская Юбилейная, Лютеценс 72 и озимой твердой Харьковская 1).

Отцовская форма – сорт тургидной озимой пшеницы Терра, созданный методами внутривидовой и межвидовой ступенчатой гибридизации. Для выведения сорта Терра потребовалось 7 циклов скрещиваний с привлечением сортов и линий собственной и инорайонной селекции мягкой, твердой и тургидной пшениц. Терра характеризуется короткостебельностью, продуктивностью, высоким качеством зерна, крупы и макарон, устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды. За устойчивость сорт был включен в Госреестр не только по Северо-Кавказскому региону, но и Нижневолжскому, где является и стандартом в системе ГСИ.

То есть в новом сорте Эйрена удачно объединены многие признаки и свойства трех видов пшениц: повышенная адаптивность от *T. aestivum*; качество и жа-

ростокость – *T. durum*; продуктивность – *T. turgidum*. Сорт озимой твердой пшеницы Эйрена принадлежит к южной степной (Северо-Кавказской) экологической группе. Разновидность – *leucurum*. Колос призматический, удлинённый (7,5–9 см), неопущенный, среднеплотный (на 10 см длины стержня – 26,4 колоска). Ости белые, длинные, грубые, зазубренные. Колосковая чешуя ланцетная (длина – 10–11 мм, ширина – до 4–5 мм), белой окраски, с выраженной нервацией и широким килем по всей длине чешуи. Килевой зубец прямой, острый от 2 мм в нижней части колоса до 5 мм в верхней. Плечо скошенное, едва заметное. Зерно – от среднего до крупного, белое, удлиненной формы с коротким хохолком, глубокой бороздкой. Масса 1000 зерен – 37,1–46,6 г. Соломина полая, длиной от 83 до 88 см.

Высокопродуктивный сорт. Средняя урожайность за годы изучения в конкурсном сортоиспытании (2014–2018) по сидеральному пару составила 8,47 т/га с варьированием по годам от 6,0 (2016 г.) до 11,80 т/га (2018 г.). Среднее превышение над стандартом – 0,71 т/га (от 0,28 т/га в 2018 г. до 1,57 т/га в 2014 г.) (рис. 2).

Рис. 2. Урожайность сорта твердой озимой пшеницы Эйрена в КСИ, (2014–2018 гг.)

Fig. 2. Productivity of the winter durum wheat variety "Eyrena" in CVT, (2014–2018)

Более высокую урожайность по отношению к стандарту сорт формирует за счет следующих элементов структуры: плотности агроценоза (среднее количество продуктивных колосьев на 1 м² – 597, стандарт – 536); продуктивности колоса (масса зер-

на с колоса – 1,58 г, стандарт – 1,44 г); продуктивности агрофитоценоза (943,2 г/м², стандарт – 771,8 г/м²); крупности зерна (масса 1000 зерен – 43,4 г, стандарт – 36,8 г) и уборочного индекса (40,7%, стандарт – 38,9%) (табл. 1).

1. Структура урожая сорта Эйрена в КСИ по сидеральному пару (2014–2018 гг.)

1. Yield structure of the variety "Eyrena" in the CVT according to the green fallow (2014–2018)

Элементы структуры	Единица измерения	Эйрена	Дончанка, ст.	± к стандарту
Продуктивный колосостой	кол/м ²	597	536	+61
Количество зерен в колосе	шт.	37,7	43,5	-5,8
Масса зерна с колоса	г	1,58	1,44	+0,14
Масса 1000 зерен	г	43,4	36,8	+6,6
Продуктивность агрофитоценоза	г/м ²	943,2	771,8	+171,4
Озерненность агрофитоценоза	шт/м ²	22507	23316	-809
Уборочный индекс (Кхоз)	%	40,7	38,9	+1,8

Достаточно высокий уровень урожайности сорт формировал и по другим предшественникам в опытах 2015–2018 гг.: по сидеральному пару – 8,47 т/га;

гороху – 6,99; кукурузе на зерно – 7,29; подсолнечнику – 6,47 т/га, превысив стандартный сорт Дончанка на 0,52; 0,57; 0,75 и 1,41 т/га соответственно (табл. 2).

2. Урожайность сорта озимой твердой пшеницы Эйрена по предшественникам и показатели экологической пластичности (2015–2018 гг.)

2. Productivity of the winter durum wheat variety "Eyrena" according to the forecrops and indicators of ecological adaptability (2015–2018)

Показатели	Эйрена	Дончанка, ст.	Средняя по опыту
Урожайность по предшественникам:			
сидеральный пар	8,47	7,95	8,21
горох	6,99	6,42	6,70
подсолнечник	6,47	5,06	5,76
кукуруза на зерно	7,29	6,44	6,85
Средняя по опыту	7,31	6,47	6,88
Коэффициент стабильности (Si)	0,47	1,17	–
Коэффициент регрессии (bi)	0,95	3,05	–
Коэффициент вариации, %	11,6	18,7	–
Потенциальная урожайность по Животкову, %	106,2	94,0	100

Это свидетельствует о том, что сорт Эйрена отличается от стандартного сорта Дончанка более высокой стабильной урожайностью, которую способен формировать даже при неблагоприятных условиях среды, и слабо реагирует на изменение условий выращивания (коэффициент регрессии $b_i = 0,95$; коэффициент стабильности $S_i = 0,47$). Сорт Дончанка отзывчив на улучшение условий выращивания ($b_i = 3,05$), но имеет нестабильную урожайность ($S_i = 1,17$), то есть требует для себя лучших предшественни-

ков с высоким уровнем агротехники. О стабильности урожайности нового сорта можно судить и по коэффициенту вариации ($CV = 11,6\%$), который в годы исследований характеризовался меньшей величиной изменчивости по сравнению со стандартом Дончанка (18,7%). Потенциальная продуктивность в среднем по всем предшественникам составила 106,2% с варьированием от 103,2% по сидеральному пару до 127,9% по подсолнечнику, у стандарта – от 78,9% по подсолнечнику до 96,8% по сидеральному пару.

Относительно высокий уровень адаптивности по урожайности сорта Эйрена во многом обеспечен его устойчивостью к лимитирующим факторам данной зоны, в первую очередь к различным видам засух (Скворцова и др., 2017). Многие культивируемые сорта озимой твердой пшеницы являются засухоустойчивыми в период налива и созревания зерна, а вот в начальный период развития растений, особенно при высоких температурах и отсутствии влаги во вре-

мя сева, при набухании, прорастании семян, появлении всходов, озимая твердая пшеница сильнее страдает от засухи. Новый сорт Эйрена в начальные фазы развития в лабораторных условиях по степени прорастания семян на растворах осмотиков показал высокую засухоустойчивость – 93%, жаростойкость – 91,7%, превысив сорт-классификатор Дончанка на 11 и 36% соответственно (табл. 3).

3. Степень адаптивности к водному и температурному стрессам сорта озимой твердой пшеницы Эйрена (2015–2017 гг.)
3. Adaptability degree to water and temperature stresses of the winter durum wheat variety “Eyrena” (2015–2017)

Сорт	Засухоустойчивость		Жаростойкость		Индекс засухоустойчивости, отн. ед.
	всхожесть, %	группа устойчивости	всхожесть, %	группа устойчивости	
Дончанка, ст.	82,0	I	55,7	II	219,7
Эйрена	93,0	I	91,7	I	277,7

Индекс комплексной устойчивости сорта Эйрена также был выше стандарта на 58 отн. ед.

В условиях провокационного фона «засушник» сорт Эйрена характеризовался как пластичный и устойчивый в условиях модельной засухи генотип.

Густота продуктивного стеблестоя составила в опыте (засушливые условия) 299, у Дончанки – 251 кол/м², а в контроле (оптимальные условия увлажнения) – 351 и 302 кол/м² соответственно (табл. 4).

4. Урожайность и ее структура сортов твердой пшеницы в зависимости от условий выращивания («засушник») (2015–2018 гг.)
4. Productivity and its structure of the wheat durum varieties depending on growing conditions (“drought”) (2015–2018)

Элементы структуры	Эйрена			Дончанка, ст.		
	опыт	контроль	% к контролю	опыт	контроль	% к контролю
Густота продуктивного стеблестоя, кол/м ²	299	351	85	251	302	83
Количество зерен главного колоса, шт.	16	19	84	14	18	78
Масса зерна главного колоса, г	0,51	0,60	85	0,47	0,56	84
Масса 1000 зерен, г	31,8	40,9	78	26,8	37,8	71
Урожайность зерна, г/м ²	160,3	219,3	73	121,2	174,3	69

Масса зерна с главного колоса (0,51 г) была выше сорта-классификатора Дончанка (0,47 г) на 10%. По другим элементам структуры, таким как масса 1000 зерен, количество зерен в главном колосе, сорт Эйрена (опыт и контроль) также превосходил сорт Дончанка. Урожайность изучаемых генотипов в годы исследований варьировала у сорта Эйрена от 137,6 г до 194,7 г/м², у стандарта – от 99,3 до 134,4 г/м². В среднем за 2015–2018 гг. она составила у сорта Эйрена 160,3 г/м² с превышением на 39,1 г/м², или на 20%, сорта Дончанка – 121,2 г/м².

Результаты, полученные в условиях «засушника», о более высокой жаро-, засухоустойчивости сорта Эйрена подтверждаются и данными полевых исследований. В жесточайшем по засухе в период налива и созревания зерна 2018 г. урожайность по сорту Эйрена была получена следующая: по сидеральному пару – 11,80; гороху – 8,58; кукурузе на зерно – 7,47; подсолнечнику – 4,97 т/га, по стандартному сорту Дончанка – 11,52; 8,87; 7,14; 4,69 т/га соответственно.

Вторым негативным стрессовым фактором для озимой твердой пшеницы является перезимовка (низкие температуры на глубине залегания узла кущения, отсутствие снежного покрова, ледяные корки, выпирание и т. д.). Несмотря на потепление климата, значительного уменьшения повторяемости зим с опасными для озимой твердой пшеницы (как культуры менее зимостойкой, чем мягкая озимая) минимальными температурами на глубине залегания узла кущения, создание сортов с повышенной морозо-, зимостойкостью остается одним из основных направлений селекции. Сорт Эйрена по устойчивости к низким температурам при промораживании в посевных ящиках-камерах холодильной установки (КНТ-1), стеллажах (провокационный фон), а также по данным полевой оценки после перезимовки не уступает высокоморозо-, зимостойкому (для данного вида) среди сортов отечественной и зарубежной селекции стандартному сорту Дончанка (табл. 5).

5. Характеристика сорта твердой озимой пшеницы Эйрена по адаптивным признакам и свойствам (2014–2018 гг.)
5. Characteristic of the winter durum wheat variety "Eyrena" according to adaptive traits and properties (2014–2018)

Признак, свойство	Единицы измерения	Эйрена	Дончанка, ст.
Оценка перезимовки в полевых условиях	балл	4,5	4,3
Количество сохранившихся живых растений после промораживания в КНТ-1 при –17 °С	%	77,8	71,3
Морозо-, зимостойкость в стеллажах	%	70,3	71,5
Поражение болезнями на инфекционном фоне (макс.): бурая ржавчина	%	5–10	50–60
септориоз	%	5–10	5–10
мучнистая роса	%	1	01–1
Группа спелости	–	среднеспелый	среднеспелый
Высота растений	см	85,4	79,7
Устойчивость к полеганию	балл	4,8	3,8

Сорт Эйрена обладает комплексной устойчивостью к таким листовым болезням, как бурая ржавчина, септориоз, мучнистая роса, и на естественном, и на искусственных инфекционных фонах. Среднеспелый колосится и созревает на уровне стандарта. Устойчив к полеганию даже в годы сильного проявления этого признака (4,8 балла, стандарт – 3,8 балла) (табл. 5).

Помимо высокой продуктивности, устойчивости к абиотическим и биотическим стресс-факторам, создаваемые сорта озимой твердой пшеницы должны обладать качеством зерна, полностью соответствующим требованиям переработки и современным

ГОСТам и стандартам. Сорт Эйрена стабильно формирует высококонатурное (804 г/л) стекловидное зерно (89%), относящееся к первому классу ГОСТа РФ 2016 (≥ 770 г/л, $\geq 85\%$). По величине признака «число падения», характеризующего устойчивость углеводного комплекса зерна к действию фермента альфа-амилаза, активность которого возрастает при высокой влажности и температуре в период созревания зерна, что вызывает прорастание зерна и снижение его качества (Мальчиков и др., 2015), новый сорт отвечает требованиям не только ГОСТа РФ (табл. 6), но и мирового рынка.

6. Качество зерна озимой твердой пшеницы сорта Эйрена по предшественнику сидеральный пар (2014–2018 гг.)

6. Grain quality of the winter durum wheat variety "Eyrena" according to the green fallow (2014–2018)

Признак, свойство	Единицы измерения	Эйрена	Дончанка, ст.	± к стандарту
Натура	г/л	804	768	+36
Стекловидность	%	89	85	+4
Содержание белка	%	13,9	14,4	-0,5
Содержание клейковины	%	25,2	24,8	+0,4
Содержание каротиноидов	мкг/%	600	618	-18
SDS-седиментация	мл	37	32	+5
Число падения	с	405	377	+28

По остальным признакам качества (содержание белка, клейковины, каротиноидов) сорт Эйрена не отличается от сорта Дончанка. А вот по силе, прочности клейковины по SDS-тесту при значении в 37 мл превосходит стандарт на 5 мл и практически приближается к требованиям мирового рынка (≥ 39) (Мальчиков и др., 2015).

Благодаря более качественной сильной клейковине сорт Эйрена, по данным фаринографической оценки, показывает лучшие результаты и по реологическим свойствам крупки – сопротивляемости, стабильности, разжижению, валориметрическому числу, общей оценке фаринограммы – в сравнении со стандартом (табл. 7).

7. Реологические свойства крупки сорта Эйрена по предшественнику сидеральный пар (2014–2018 гг.)
7. Rheological grain properties of the variety "Eyrena" according to the green fallow, (2014–2018)

Показатели	Единица измерения	Эйрена	Дончанка, ст.	± к стандарту
Сопротивляемость	мин	3,4	2,4	+1
Стабильность	мин	0,7	0,5	+0,2
Эластичность	см	18,0	17,4	+0,6
Разжижение	е. ф.	53,0	104,0	-51
Валориметрическое число	е. ф.	55,0	43,0	+12
Общая оценка фаринографа	балл	8,0	4,3	+3,7

Макаронные свойства сорта Эйрена хорошие и не уступают стандартному сорту Дончанка: цвет – 4,3 балла; прочность – 879 г; разваримость по весово-

му коэффициенту – 3,1 балла; объемному – 4,1 балла; сухой остаток – 6%. У Дончанки – 5,0; 900; 3,1; 4,1; 6,0 соответственно (табл. 8).

8. Качество макарон сорта Эйрена по предшественнику сидеральный пар (2014–2018 гг.)
8. Pasta quality of the variety "Eyrena" according to the green fallow (2014–2018)

Признак, свойство	Единицы измерения	Эйрена	Дончанка, ст.
Цвет макарон	балл	4,3	5
Прочность макарон	г	879	900
Разваримость:			
по весу	коэф.	3,1	3,1
по объему	коэф.	4,1	4,1
Сухой остаток	%	6,0	6,0

Сорт Эйрена внесен в Государственный реестр селекционных достижений с 2017 г. по 6-му региону Российской Федерации (Северо-Кавказскому) и рекомендуется для использования на макаронные и крупяные цели.

Выводы. Выведенный в ФГБНУ «АНЦ «Донской» новый сорт озимой твердой пшеницы Эйрена обладает высоким потенциалом продуктивности и в разные по погодным условиям годы, и по разным предшественникам. Средняя урожайность за годы конкурсных испытаний (2015–2018 гг.) составила по сидеральному пару 8,47 т/га; гороху – 6,70; кукурузе на зерно – 7,29; подсолнечнику – 6,47 т/га, что выше стандартного сорта Дончанка на 0,52; 0,57; 0,75 и 1,41 т/га соответственно.

Относительно высокий и стабильный уровень урожайности сорта обеспечивается его устойчивостью к засухе, достаточной для условий юга России зимостойкостью, устойчивостью к болезням.

Качество зерна и макарон сорта Эйрена по большинству показателей соответствует не только ГОСТу и стандартам РФ, но и требованиям мирового рынка. Для сорта характерны высокие стекловидность (до 90% и выше), натура (804 г/л), число падения (405 с), реологические свойства крупки, по которым Эйрена превосходит стандартный сорт Дончанка.

Сорт Эйрена допущен к использованию в Северо-Кавказском регионе с 2017 г. и может стать хорошим дополнением к другим сортам как адаптивный, приспособленный к стресс-факторам зоны сорт.

Библиографические ссылки

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. М.: Альянс, 2014. 351 с.
2. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства. Пушкино: Отдел НТИ ПНЦ РАН, 1994. 48 с.
3. Ложкин А. Г., Мальчиков П. Н., Мясникова М. Г. Яровая твердая пшеница в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 59–62.
4. Мальчиков П. Н., Мясникова М. Г. Сорта яровой твердой пшеницы для Средневолжского и Уральского регионов Российской Федерации // Достижения науки и техники АПК. 2015. № 10. С. 58–62.
5. Рыбась И. А., Марченко Д. М., Некрасов Е. И. Оценка параметров адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 51–54.
6. Самофалова Н. Е., Иличкина Н. П., Ионова Е. В., Дубинина О. А. Амазонка – новый экологически устойчивый сорт озимой твердой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 3(9). С. 5–9.
7. Скворцова Ю. Г., Филенко Г. А., Фирсова Т. И. Влияние водного стресса на посевные качества семян озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2017. № 6(54). С. 52–55.
8. Филлипов Е. Г., Донцова А. А., Донцов Д. П. Оценка сортов озимого ячменя по хозяйственно ценным признакам в условиях юга Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2019. № 2(62). С. 47–54.

References

1. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing)]: uchebnik dlya vysshikh sel'skohozyajstvennykh uchebnykh zavedenij. M.: Al'yans, 2014. 351 s.
2. Zhuchenko A. A. Strategiya adaptivnoy intensifikatsii sel'skogo hozyajstva [The strategy of adaptive intensification of agriculture]. Pushchino: Otdel NTI PNC RAN, 1994. 48 s.
3. Lozhkin A. G., Mal'chikov P. N., Myasnikova M. G. Yarovaya tverdaya pshenica v usloviyah lesostepnoj zony Chuvashskoj Respubliki [Spring durum wheat in the forest-steppe zone of the Chuvash Republic] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4(58). S. 59–62.
4. Mal'chikov P. N., Myasnikova M. G. Sorta yarovoj tverdoj pshenicy dlya Srednevolzhskogo i Ural'skogo regionov Rossijskoj Federacii [Spring durum wheat varieties for the Middle Volga and Ural regions of the Russian Federation] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2015. № 10. S. 58–62.
5. Rybas' I. A., Marchenko D. M., Nekrasov E. I. Ocenka parametrov adaptivnosti sortov ozimoy myagkoj pshenicy [Evaluation of the adaptability parameters of winter soft wheat varieties] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4(58). S. 51–54.
6. Samofalova N. E., Ilichkina N. P., Ionova E. V., Dubinina O. A. Amazonka – novyj ekologicheskij ustojchivyy sort ozimoy tverdoj pshenicy ["Amazon" is a new environmentally sustainable variety of winter durum wheat] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 3(9). S. 5–9.
7. Skvortsova Yu. G., Filenko G. A., Firsova T. I. Vliyanie vodnogo stressa na posevnye kachestva semyan ozimoy pshenicy [The effect of water stress on the sowing qualities of winter wheat seeds] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 6(54). S. 52–55.
8. Fillipov E. G., Doncova A. A., Doncov D. P. Ocenka sortov ozimogo yachmenya po hozyajstvenno cennym priznakam v usloviyah yuga Rostovskoj oblasti [Assessment of winter barley varieties according to economically valuable traits in the south of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 2(62). S. 47–54.

Поступила: 3.11.19; принята к публикации: 15.11.19.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Самофалова Н. Е., Иличкина Н. П., Дубинина О. А., Ионова Е. В., Макарова Т. С., Костыленко О. А., Каменева А. С., Кравченко Н. С. – подготовка и проведение опыта по изучению сорта в 2014–2018 гг., выполнение полевых опытов, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи к печати.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.