

УДК 633.11:631.5

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ДОНСКОГО ЗНИИСХ

М. А. ФОМЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук

А. И. ГРАБОВЕЦ, член-корреспондент РАН

ФГБНУ «ДОНСКОЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НИИСХ»

E-mail: grabovets_ai@mail.ru

Приведены агробиологические и технологические характеристики новых сортов озимой мягкой пшеницы Вестница и Боярыня. Новые сорта имеют потенциал продуктивности 9 т/га зерна высокого качества, характеризуются высокой зимоморозостойкостью, засухоустойчивостью, высокой полевой устойчивостью к бурой ржавчине, мучнистой росе, септориозу, болезням вирусной этиологии. Показана перспективность изучения сортов в Центрально-Черноземном регионе и Орловской области в частности.

Ключевые слова: озимая пшеница, селекция, сорт, урожайность, белок, устойчивость.

В последние десятилетия в почвенно-климатических регионах России резко увеличилось проявление экстремальных факторов – засух, суховеев, морозов, короткого вегетационного периода и пр. Расширился ареал и вредоносность заболеваний, интенсивность размножения и миграции вредителей. Эти стресс-факторы обострили проблему климатической зависимости величины и качества урожая озимой мягкой пшеницы [1, 2]. Причем, чем больше размах варьирования лимитирующих факторов среды, тем отчетливее проявляется преимущество сортов с широкой экологической пластичностью.

По продовольственной значимости и масштабам производства пшеница занимает ведущее место. Площади посевов мягкой озимой пшеницы в Ростовской области составляют 2,1 млн. га с перспективой увеличения до 2,5. Ее валовые объемы формируют до 76 % общего количества зерна. Потенциальная урожайность современных сортов озимой мягкой пшеницы достигла уровня 10-11 т/га, но ее реализация во многом зависит от их устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам внешней среды [3].

Увеличение урожайности современных сортов обусловлено перераспределением общей биомассы в сторону репродуктивных органов [4, 5]. Величина уборочного индекса, позволяет, хотя и косвенно, определить особенности перераспределения сухих веществ после прекращения роста соломины. Выявление при засухе таких форм с высокой степенью накопления и аттракции метаболитов способствует отбору адаптированных засухоустойчивых форм [5].

Цель исследований – оценка урожайности и показателей качества зерна, устойчивости к лимитирующим факторам среды новых сортов мягкой озимой пшеницы в условиях усиления аридизации среды.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2011-2015 гг. в Донском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства в степной зоне Ростовской области. Объектами исследований послужили новые сорта Вестница, Боярыня. Сорта созданы путем внутривидовой гибридизации с многократным индивидуальным отбором в различных генерациях популяций. Конкурсные испытания закладывали по предшественникам: черный пар, зернобобовые (нут, горох), площадь – 20 м², в трехкратной повторности. Фенологические наблюдения и оценки, а также технологическую оценку качества зерна проводили согласно Методике госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Почва – чернозём южный среднemosный карбонатный слабовыщелочный с различной мощностью гумусового горизонта (30-40 см). Содержание валового азота 0,22, общего

фосфора 0,17, калия 2,3 %, минерального азота и подвижного фосфора – низкое, обменного калия – повышенное.

Климат характеризуется высокими тепловыми ресурсами (среднесуточная среднегодовая температура 6,9°C) и небольшим годовым количеством осадков (451 мм). Отклонение от среднегодовой температуры воздуха в 2011-2015 гг. в среднем составило +2,3°C. В период проведения исследований наблюдали проявление почвенной и воздушной засух в различные периоды органогенеза растений. Количество осадков варьировало от 375 до 458 мм. Гидротермический коэффициент в среднем составил 0,8, аридности – 0,4.

Изменение погодных условий в сторону усиления аридности климата обусловило нарастание интенсивности развития болезней вирусной этиологии: вируса желтой карликовости ячменя (2013 г.), вируса полосатой мозаики пшеницы (2015 г.), возрастание вирулентности проявления септориоза (2013-2015 гг.), эпифитотии клопа вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put., 2011 г.). За период проведения исследований отмечали нестабильность проявления зимних погодных факторов (от – 30° С до продолжительных оттепелей, 2011-2015 гг.), почвенные и воздушные засухи (2011-2015 гг.). Наблюдали поздневесенние заморозки (2014 г.), низкие температуры на глубине узла кущения -14° С (2012 г.), предуборочное прорастание зерна на корню (2014 г.), пыльные бури (2015 г.).

Результаты исследований

Увеличение урожайности генотипов при сохранении должного уровня зимостойкости, показателей качества зерна, происходило за счет усиления выраженности массы зерна с растения и колоса, надземной биомассы, емкости ценоза и доли зерна в растении. Принципы селекции на продуктивность и качество зерна с направлениями на повышение адаптивности позволили создать высокоурожайные сорта озимой пшеницы. В последние десятилетия в научно-исследовательском центре Донского ЗНИИСХ созданы сорта озимой мягкой пшеницы: Донэко, Донна, Донская лира, Золушка, Тарасовская 70, Миссия, Магия, Губернатор Дона, Доминанта. Сорта характеризуются разнообразными агробиологическими признаками и свойствами, экологически устойчивы, имеют адресную направленность для разнообразных почвенно-климатических условий Северо-Кавказского, Центрально-Черноземного, Средне- и Нижневолжского и Уральского регионов, возделываются на площади более 2 млн. га.

В 2016 году в Госреестр селекционных достижений РФ внесены и допущены к возделыванию по Северо-Кавказскому региону новые сорта Вестница и Боярыня.

Сорт Вестница получен методом внутривидовой гибридизации и трехкратным индивидуальным отбором из гибридной популяции Тарасовская остистая / Ермак. Разновидность эритроспермум. Сорт интенсивного типа, полукарликовый, устойчив к полеганию. Высота растений – 74-90 см. Среднеранний. Зерно выполненное, стекловидное, красное. Масса 1000 зерен в различных условиях варьирует в пределах 34-42 г.

В степных зонах с недостаточным и неустойчивым увлажнением по черному пару урожайность сорта в конкурсных испытаниях (2011-2015 гг.) составила 6,35 т/га (+ 0,62 т/га к ст. Дон 107, табл. 1), по зернобобовым – 3,84 т/га (+ 0,24 т/га к ст. Дон 107). По предшественнику зернобобовые конкурсные испытания высевали в зависимости от увлажнения почвы.

Таблица 1

Урожайность сортов Вестница и Боярыня, конкурсные сортоиспытания, 2011 – 2015 гг.

Предшественник	Годы	Урожайность, т/га		Отклонение от стандарта Дон 107	Урожайность, т/га		Отклонение от стандарта Дон 107
		Вестница			Боярыня		
		среднее	min - max		среднее	min - max	
Черный пар	2011 -2015	6,35	5,29-7,07	0,62	6,39	4,74-7,24	0,66
Зернобобовые	2013 -2015	3,84	2,22-5,22	0,31	3,98	2,25-5,19	0,45

Примечание * значимые различия на уровне $p < 0,05$

В оптимальных условиях увлажнения урожайность была получена 5,22 т/га, что на 0,81 т/га больше по сравнению со стандартом. В 2013 году посев проводили под зиму, после оптимальных сроков через 20 дней. Всходы получили весной. Урожай зерна с га составил 2,22 т, превышение к стандарту 0,21 т/га. Сорт способен реализовать в различных почвенно-климатических зонах достаточно высокий продуктивный потенциал. Прибавка урожая в сравнении с контролем в агроэкологических испытаниях варьировали от 0,68 т/га до 2,2 т/га при урожае зерна с га 4,4 т и 8,2 т соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность сортов Вестница, Боярыня
в различных почвенно-климатических зонах, т/га, 2013-2015 гг.**

Экологическое сортоиспытание	Год	Вестница	Боярыня	Стандарт
Обоянский ГСУ, Курская область, ст. Льговская 4	2014	9,47	-	9,05
Курский НИИ АПП, ст. Московская 39	2013-2015	7,09	7,18	6,05
Тамбовский НИИСХ, ст. Московская 56	2013-2015	4,41	4,61	3,73
Шатиловская СХОС, Орловская обл., ст. Московская 39	2014	7,02	-	4,8
Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, ст. Губернатор Дона	2013	8,18	7,93	7,44

Максимальная урожайность сорта получена на Обоянском ГСУ Курской области в 2014 году – 9,47 т/га. Полученные данные показывают перспективность дальнейшего изучения сорта в системе ГСУ РФ. Сорт заявлен на дальнейшее изучение Госсортомкомиссией в Орловской области на 2016 год. По жаростойкости и засухоустойчивости сорт значительно превосходит стандарт. Сорт зимоморозостоек. Жизнеспособность растений при промораживании в КНТ-1М при t - 19°C (экспозиция 20 часов) – 72 % (табл. 3).

Таблица 3

**Хозяйственно-биологическая характеристика сортов мягкой озимой пшеницы
Вестница, Боярыня, 2011-2015 гг.**

Показатель	Вестница	Боярыня	Дон 107 стандарт	
Морозостойкость, -18°, %	72	75	52	
Засухоустойчивость, балл	4,3	4,0	4,0	
Поражение болезнями (полевые оценки):	-			
мучнистая роса, %	5-10	0-15	10-40	
бурая ржавчина, %	0-10	0-ед.п.	0-10	
снежная плесень, балл	0,5-2,0	0,1-0,5	0,5-2,5	
септориоз, %	10-20	5-10	10-20	
корневые гнили, %	21	17	30	
Устойчивость к вирусу желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ), балл	9,0	9,0	5,0	
Устойчивость к вирусу полосатой мозаики пшеницы (ВПМП), балл	8,5	8,7	8,5	
Устойчивость на инфекционном фоне: *				
бурая ржавчина (ст. Краснодарская 99)	тип реакции, балл	2,3	1	3,4
	степень поражения, %	40	5	75
Пиренофороз, % (ст. Зерноградка 11)	35	25	75	

Примечание: данные получены в ВНИИБЗР, 2015 г.

Сорт слабовосприимчив к поражению основным болезням злаков, в частности характеризуется полевой устойчивостью к поражению бурой ржавчиной (0-10 %, табл. 3), снежной плесенью (0,5-2,0 балла). Устойчив к поражению корневыми гнилями (21 %), Высокоустойчив к поражению ВЖКЯ (9 баллов), ВПМП (8,5 баллов), среднеустойчив к септориозу (10-20 %). На инфекционном фоне сорт среднеустойчив к северокавказским популяциям бурой ржавчины (40 %), пиренофороза (35 %). Поражение вредителям (злаковой мухой, хлебным пилильщиком) заметно ниже, чем у стандарта Дон 107.

Сорт внесен в Госреестр как «ценная» по качеству пшеница, но способен формировать «сильное» зерно (табл. 4). Натура зерна – 760-830 г/л, стекловидность- 70-92 %. Содержание белка в зерне варьирует в пределах 14,9-16,6 %, 29,7-33,7 клейковины. Объем хлеба 830-900 см³. Число падения 426-527 сек, SDS - 62,5-63,5 мл.

Выполненные исследования показали, что в сортах нашей селекции упругость клейковины (по показателю ИДК) при повреждении зерна вредной черепашкой от 0 до 2 % составляла 69-82 у.е. При дальнейшем увеличении поврежденности зерна ИДК возрастает. Упругость клейковины снижалась от удовлетворительно слабой II группы до неудовлетворительно слабой III группы [6]. Сорт Вестница при 4 %-повреждении зерна, характеризовался достаточно высокими показателями альвеограммы (272 е.а.) и объемом хлеба со 100 г муки (830 см³). Для сравнения у стандарта сорта Дон 107 (с меньшим процентом поражения – 2,5 %) эти показатели были ниже и составили 252 е.а. и 820 см³ соответственно.

Таблица 4

Технологические и хлебопекарные качества зерна сортов Вестница, Боярыня, 2011-2015 гг.

Показатель	Вестница	Боярыня	Стандарт
Натура зерна, г/л	780	780	780
Масса 1000 зёрен, г	36,1	37,3	37,0
Содержание белка, %	15,5	14,7	14,2
Содержание клейковины, %	29,0	28,5	23,7
Сила муки, е.а.	297	278	252
Объемный выход хлеба, см ³	862	847	830
Эластичность / пористость, балл	4,3/3,8	4,3/4,0	4,2/3,8
Общая хлебопекарная оценка, балл	4,7	4,7	4,6

Сорт отзывчив на внесение сложных туков под основную обработку почвы, обуславливая прибавки урожая 0,24 т/га (на фоне 100 кг/га аммофоса) – 0,40 т/га (200 кг/га). Сорт хорошо реагирует на внекорневые подкормки ЖКУ (N5P16) дозой 25 кг/га в физическом весе в фазу стеблевания. Прибавки составляют 0,53 т/га (на фоне 200 кг/га аммофоса + N40) – 0,62 т/га (на фоне 100 кг/га аммофоса + N40). Он также высоко отзывчив на внесение N30 в фазу колошения (карбамид). Это даёт возможность получить ещё 0,7-0,99 т/га зерна высокого качества.

Наибольшую урожайность сорт обеспечивает при оптимальных сроках посева для зоны. Возможны поздние сроки посева.

Сорт Боярыня получен методом внутривидовой гибридизации и индивидуальным отбором в четвертой генерации популяции Доминанта / Ермак.

Сорт интенсивного типа. Высота растений 76-95 см. Соломина прочная, устойчивая к полеганию. Среднеранний. Колос средней плотности, длина 8-9 см. Зерно выполненное, стекловидное, красное, средней крупности. Разновидность эритроспермум.

Имеет высокие показатели засухоустойчивости и жаростойкости. Отличается высокой зимо- и морозостойкостью. Жизнеспособность растений при промораживании в КНТ-1М при $t -19^{\circ}\text{C}$ 63-78 %.

Способен реализовать высокий потенциал продуктивности в неблагоприятных погодно-климатических условиях. Уровень урожайности сорта связан с количеством продуктивных стеблей, формируемых ценозом сорта и озерненностью колоса. В условиях засухи способен формировать 700-800 колосьев на 1 м^2 , обеспечивая урожай 6-7 т/га. В среднем за 2011-2015 гг. урожайность нового сорта по предшественнику черный пар составила 6,39 т/га, что на 0,66 т/га больше по сравнению со стандартом, по предшественнику зернобобовые – 3,98 т/га, что 0,45 т/га выше стандарта (табл. 1). Главное его отличие от сорта Вестница – лучшая адаптация к неблагоприятным условиям вегетации. В среднем за 2013-2015 гг. урожайность сорта в экологическом сортоиспытании в условиях неблагоприятной перезимовки в Тамбовском НИИСХ, составила 4,61 т/га, что на 0,88 т больше по сравнению со стандартом (табл. 2).

Для сорта характерно интенсивное отрастание массы после возобновления весенней вегетации. В полевых условиях устойчив к вирусу желтой карликовости ячменя (9 баллов, табл. 3), вирусу полосатой мозаики пшеницы (8,7 балла), слабо восприимчив к снежной плесени (0,1-0,5 балла). На инфекционном фоне высокоустойчив к бурой ржавчине (5 %), среднеустойчив к пириенофорозу (25 %), более устойчив к корневым гнилям, чем стандарт (17 % против 30 %). Поражение злаковой мухой – 5 %, у стандарта Дон 107-10 %.

Сорт предназначен для высокого и выше среднего уровня плодородия. Наибольшая отдача сорта достигается при посеве в начале и в середине оптимальных сроков посева в зоне возделывания. Рекомендованная норма высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га по лучшим предшественникам в оптимальный срок посева. Увеличение нормы посева до 4,5-5,5 млн. /га рекомендовано по непаровым предшественникам или при отсутствии влаги.

По качеству зерна соответствует «ценным» пшеницам (табл. 4). Содержание белка – 14,4-16,2 %, клейковины – 26,6-32,8 %. Седиментация – 49,0-63,3мл. Объем хлеба 780-920 см^3 .

Одним из важных биологических свойств сорта является его толерантность к предуборочному прорастанию. Хорошим показателем числа падения для зерна является значение выше 150-200 секунд. Число падения, показывающее активность альфа-амилазы у сорта Боярыня в оптимальных условиях составляет 453 сек. После осадков и понижения среднесуточных температур, вызывающих активность альфа-амилазы – 216 сек. У стандарта Дон 107 – 456 и 62 сек. соответственно.

Сорт отзывчив на улучшение агрофона. В условиях степной зоны фоновое внесение сложных удобрений под основную обработку обеспечивает прибавку урожайности на уровне 0,07т/га (N12P50) - 0,17т/га (N24P100) при урожайности на естественном фоне 5,3 т/га. Наибольшая отдача сорта наблюдается на фоне 200 кг аммофоса (N24P100) при внекорневых подкормках. Уровень прибавки урожая составляет 1,0 т/га (N24P100 + ЖКУ N5 P16), 1,32 т/га (N24P100 + ЖКУ N5 P16 +мочевина N30), 1,48 т/га (N24P100 + мочевина N30). При этом увеличивается и содержание клейковины в зерне (на 0,9-4,2 %).

Таким образом новые сорта мягкой озимой пшеницы Вестница и Боярыня селекции Донского НИИСХ могут быть рекомендованы для экологических испытаний в Центрально-Черноземном регионе и Орловской области в частности. Данные сорта обеспечат получение урожайности 5,5-6,5 т/га с содержанием клейковины более 28 %.

Литература

- 1.Баталова Г.А. Селекция на стрессоустойчивость как фактор адаптивной интенсификации земледелия // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия, Мат. межд. науч.-практ. конф., 1-2 июля 2004, г. Жодино / – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. –Т.2. –С. 42-48.
- 2.Гриб С.И. О принципе адекватности селекционных технологий системам земледелия // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса селекционных растений, Сб. мат-лов межд. науч.-практ. конф., 14-15 июля 2005, г. Жодино / РУП «Научно-практ. Центр НАН Беларуси по земледелию». Минск, 2005. – С. 18 - 20.

3. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / – М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2004. – С.187-220.
4. Беспалова Л.А. Селекция полукарликовых сортов озимой мягкой пшеницы // Автореф... доктора с.-х. наук. Краснодар, 1998. – 50 с.
5. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница // Ростов-на-Дону: Юг, 2007. – 600 с.
6. Фоменко М.А., Грабовец А.И., Мельникова О.В. Особенности селекции озимой пшеницы по нейтрализации воздействия фермента клопа - вредная черепашка на качество зерна // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (52). – С. 35-39.

A NEW GENERATION OF WINTER WHEAT VARIETIES BREEDING DON SNIISH

M. A. Fomenko, A. I. Grabovets

FGBNU «DON ZONAL RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

E-mail: grabovets_ai@mail.ru

Abstract: *Given agrobiological and technological characteristics of new varieties of Triticum aestivum winter wheat Vestnica and Bojarynja. New varieties have a yield potential of 9 t/ha of grain of high quality, are characterized with high winter-hardiness, drought resistance, high field resistance to leaf rust, powdery mildew, septoria blotch, diseases of viral etiology. Shown the potential of studying the varieties in the Central black earth region and the Oryol area in particular.*

Keywords: winter wheat, breeding, variety, productivity, protein, resistance.

УДК: 633.111.1"321": 631.523.4: 631.524.02(571.1)

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е. Н. ШАБОЛКИНА, М. Г. МЯСНИКОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук,

П. Н. МАЛЬЧИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук,

Л. В. ПРОНОВИЧ, научный сотрудник

ФГБНУ «САМАРСКИЙ НИИСХ»

E-mail: samniish@mail.ru

Выпеченный из муки твердой пшеницы хлеб имеет специфические свойства – желтый цвет, характерный запах и вкус, высокую плотность и небольшой объем, мелкую структуру и длительное время сохраняет свежесть. Эти свойства пользуются спросом у части потребителей и формируют соответствующий сегмент рынка, однако производство хлеба из твердой пшеницы пока ещё не является крупной индустрией. Более широко в хлебопечении используют муку из зерна твердой пшеницы в смеси с мукой из мягкой пшеницы при различном соотношении и подходящей рецептуре. Исследования возможностей оптимизации этого процесса проводились в Самарском НИИСХ, где выполняются селекционной программы по созданию высококачественных сортов не только макаронного направления, но и для хлебопечения. В многолетних опытах изучены технологические показатели качества современных сортов яровой твердой пшеницы и их смесей с яровой и озимой мягкой пшеницами. Высокая газообразующая способность углеводного комплекса твердой пшеницы позволяет использовать ее в хлебопечении как улучшитель мягкой пшеницы. При добавлении к муке из зерна мягкой пшеницы с хорошей газодерживающей способностью и, как правило, с сильной клейковиной 30 % муки из твердой пшеницы, получается более объёмный, питательный и вкусный хлеб. Однако этот эффект наблюдается не всегда. В статье приведены данные показывающие зависимость качества хлеба от качества смешиваемых компонентов. Необходимо учитывать эффект комплементарности сортов твердой и мягкой пшениц в улучшении технологических