

Литература

1. Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф. Оценка современных тенденций изменения климата и их последствий для сельскохозяйственного производства в Нижнем Поволжье // Повышение эффективности использования агробиоклиматического потенциала юго-восточной зоны России: сб. науч. тр. НИИСХ Юго-Востока. – Саратов: ООО «Сателлит» 2005. – С.273-284.
2. Левицкая Н.Г., Иванова Г.Ф., Орлова И.А. Оценка современного состояния агроклиматических ресурсов Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2013. Т.13, № 2. – С.10-12.
3. Прянишников А.И. Научное обеспечение устойчивого производства зерна в условиях глобального и локального изменения климата // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 1. – С.22-25.
4. Савченко И.В., Прянишников А.И., Шабаев А.И. Научное обеспечение устойчивого сельскохозяйственного производства в условиях нарастающей аридизации климата // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. №6. – С.18-20.

THE CHANGE IN THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF FORMATION OF PRODUCTIVITY OF WHEAT IN THE VOLGA REGION

A.I. Pryanishnikov, N.G. Levitskaya, I.I. Demakina

FGBNU «AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE OF SOUTH-EAST»

Abstract: *The article assesses the effects of modern climate change on agroclimatic resources and productivity of basic grains. Shows trends in indicators of heat provision and water supply in the vegetation period and the reaction yield of winter and spring wheat.*

Keywords: temperature, precipitation, moisture, yield, trend, coefficient of variation.

УДК 633.11.112.1:631.527

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ НАРАСТАНИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА

В.П. КАДУШКИНА, С.А. КОВАЛЕНКО

ФГБНУ «ДОНСКОЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НИИСХ»

E-mail: kadushkina1964@mail.ru, sa_kovalenko_83@mail.ru

В статье представлены результаты исследований 6 новых сортов и генотипов яровой твёрдой пшеницы, созданных в научно-исследовательском центре Донского ЗНИИСХ, адаптированных к условиям нарастания континентальности климата в Ростовской области. Изложены данные исследований, в которых основное внимание уделено показателям урожайности, устойчивости к болезням и полеганию. Перспективные генотипы мутантного происхождения показали высокую устойчивость к мучнистой росе (1-10%) и жёлтой ржавчине (5-15%), созревали на уровне стандарта или на 1-2 дня позже его. При рассмотрении сортообразцов гибридного происхождения отмечали повышенную засухоустойчивость. Показана значимость воздействия климатических условий на урожай и качество зерна. Отмечено, что в условиях засух качество зерна возросло. Наблюдали закономерное повышение белка в 2014 г. (до 16,3% у Горд. 4985/13) и клейковины в зерне (до 34,5% у Горд. 5057/12). При достаточном увлажнении в 2016 году количество клейковины было самым низким (24,7-31,0%), а натура и масса 1000 зёрен – наиболее высокими: 810 г/л и 41,2 г (у сорта Донэла М). Все вышеперечисленные линии характеризовались высокой устойчивостью к полеганию (кроме сортов Горд. 5057/12) несмотря на то, что в условиях 2016 года они были высокорослыми. За годы изучения в конкурсных сортоиспытаниях новые сортообразцы стабильно давали высокие урожаи: от 2,67 т/га до 3,80 т/га. Показано, что перспективные генотипы обладают высокой экологической пластичностью. При изучении в экологическом сортоиспытании в Краснодарском НИИСХ по урожайности превзошли стандарт Вольнодонская и сорт Николаша: Горд. 5036/12-5,34 т/га, Горд 4970/13 – 4,56 т/га.

Ключевые слова: яровая твёрдая пшеница, селекция, урожайность, генотип, качество.

В последние десятилетия на севере Ростовской области наметились определённые сдвиги в изменении климата. Они связаны в первую очередь с усилением континентальности. Это выражается в увеличении среднегодовой температуры воздуха на 2,5°С и уменьшении среднегодового количества осадков на 20 мм.

В связи с этим особенно повышаются требования к сорту в отношении засухоустойчивости, стабильности формирования высококачественного зерна по годам, устойчивости или толерантности к болезням, вредителям и полеганию, а, следовательно, способности хорошо реагировать на улучшение естественных условий возделывания в благоприятные годы. Важнейшим требованием к сортам пшеницы является относительная стабильность урожая по годам. Селекция на эти свойства пока остается серьёзной проблемой [1-4]. Поэтому целью настоящих исследований является создание при помощи химического мутагенеза и гибридизации сортов, адаптированных к абиотическим и биотическим стрессам внешней среды и дающих высококачественное зерно.

Материалы и методика исследований

Исследования проводили в 2014-2016 гг. в научно-исследовательском центре Донского ЗНИИСХ.

Изучали 6 новых сортов и сортообразцов яровой твёрдой пшеницы в конкурсном сортоиспытании. Методика и техника закладки опытов общепринятые для зерновых культур. Все оценки, наблюдения, учёт урожая выполнены в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5]. Сравнение вели со стандартным сортом Вольнодонская. Определение качества макаронных изделий яровой твёрдой пшеницы выполняли усовершенствованным методом оценки качества конечной продукции, разработанным в НИИ сельского хозяйства Юго-Востока [6]. Статистическую обработку данных проводили по Доспехову Б.А. (1985) [7], использовали программу статистической обработки данных «Excel 2007». Для характеристики метеорологических условий за 2014-2016 гг. использовали данные метеорологического поста Северо-Донецкой СХОС.

Посев яровой твёрдой пшеницы проводили сеялкой «Клён» по предшественнику зернобобовые, с нормой высева 450 всхожих зёрен на 1 м². Глубина заделки семян 4-6 см. Учётная площадь делянок 22,5 м², повторность – четырёхкратная, размещение – рендомизированное. Почва опытного участка чернозём южный среднемощный карбонатный слабовыщелочный с различной мощностью гумусового горизонта (30-50 см).

Результаты исследований

Метеорологические условия вегетации в годы проведения экспериментов были контрастными и отражали особенности климата региона. Необходимо отметить, что 2014 г. был засушливее (температура выше в среднем на 7-8 С° по всем межфазным периодам), чем последующие два года. 2016 г. был наиболее благоприятным: за период «всходы-колошение» осадков выпало 185 мм (среднегодовое значение – 199 мм).

По нашим многолетним исследованиям, в степной зоне Ростовской области в условиях нарастания засух наиболее эффективными методами получения генотипической изменчивости признаков являются химический мутагенез и гибридизация [8]. За годы исследования были получены высокопродуктивные линии яровой пшеницы, приспособленные к нарастанию аридности климата [9-10]. Применение мутагена 1,4-бис-диазоацетилбутан (ДАБ) позволило создать ряд конкурентоспособных, высококачественных линий и сортов (Новодонская, Вольнодонская, Донская элегия и др.).

По трёхлетним данным в конкурсном сортоиспытании по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделили несколько перспективных сортов и сортообразцов: Донэла М (Горд. 5033/12), Горд. 5036/12, Горд. 5057/12 – мутантного происхождения и Горд. 4970/13, Горд. 4985/13, Горд. 4988/13 – гибридного. За годы изучения эти генотипы в сравнении со стандартом Вольнодонская формировали стабильно высокий урожай зерна и превзошли его

на 0,18-0,25 т/га (табл. 1). Хозяйственно-биологическая характеристика этих сортов и сортообразцов представлена в таблице 2.

Таблица 1

Урожай зерна перспективных сортов яровой твёрдой пшеницы в конкурсном сортоиспытании за 2014-2016 гг.

Сорт, линия	Урожайность, т/га				
	Год			среднее	± к St
	2014	2015	2016		
Вольнодонская, St	2,56	2,88	3,48	2,97	
Донэла М (Горд. 5033/12) М12 Донская элегия ДАБ-0,1%	2,94	3,19	3,55	3,22	+0,25
Горд. 5036/12 М12 Донская элегия ДАБ-0,1%	2,86	3,20	3,62	3,22	+0,25
Горд. 5057/12 М12 СД 4354 США ДАБ-0,1%	2,85	2,99	3,62	3,15	+0,18
Горд. 4970/13 F11 Helidur IR 12418S Австрия × Новодонская	2,83	3,05	3,62	3,16	+0,19
Горд. 4985/13 F8 Гордеиформе 31 к. 63825 × Донская элегия	2,67	3,16	3,80	3,21	+0,24
Горд. 4988/13 F9 (Оренбургская 10 × Продур) × [(Харьковская 3 × Саратовская 47) × (к. 44765 Италия × Wascana к. 50995 Канада)] × Донская элегия	2,83	3,18	3,62	3,21	+0,24
НСР ₀₅	0,19	0,29	0,14	0,16	-

Таблица 2

Хозяйственно – биологическая характеристика линий яровой твёрдой пшеницы, 2014-2016 гг.

Сорт, линия	Дата колосошения, май - июнь	Поражение мучнистой росой, %	Поражение жёлтой ржавчиной, %	Устойчивость к ПМП*, балл	Засухоустойчивость, балл	Устойчивость к полеганию, балл	Высота растения, см	Длина колоса, см	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Содержание каротиноидов, мкг/%
В-Д** , St	31-7	10-20	5-20	8	3	7	98,7	6,0	15,3	35,2	412
Донэла М (5033/12)	31-9	1-5	5-15	7	3,7	9	107	6,5	15,0	31,3	322
5036/12	1-7	1-10	5-15	7	3,5	9	108	7,3	15,1	31,5	311
5057/12	1-9	5-15	5-10	8	4	6	106	6,8	15,2	33,0	293
4970/13	3-12	5-15	5-15	9	3,7	8	94,5	6,8	15,2	30,0	299
4985/13	4-12	5-10	1-20	8	3,5	8	106,5	7,1	15,0	30,1	286
4988/13	4-12	1-20	10-15	9	3,5	8	109,5	7,0	15,0	29,2	297

ПМП* – полосатая мозаика пшеницы, В-Д** – Вольнодонская

Сорта – сибсы яровой твёрдой пшеницы Донэла М (передан на Госсортоиспытание в 2015 году) и Горд. 5036/12 выведены путём индивидуального отбора из мутантной популяции Донская элегия ДАБ – 0,1%. Разновидность *hordeiforme*. Длина колоса 6,0-8,0 см, форма цилиндрическая. Колос красный, широкий, неопушённый, плотный. Зерно белое, крупное, масса 1000 зёрен 39,7-41,2 г. Сорта среднерослые (высота соломины варьирует от 75 до 92 см, кроме 2016 года – она достигала 139 см), устойчивы к полеганию (7-7,5 балла). Урожайность за годы изучения в конкурсных сортоиспытаниях составила 2,86-3,62 т/га, что

превысило стандарт Вольнодонская на 0,14-0,30 т/га. По данным лабораторного анализа, содержание белка в зерне составило 14,7-17,4%, клейковины – 30,8-32,0%.

Макаронные изделия характеризовались приятным жёлтым цветом и устойчивостью к переварке. Спагетти отличного качества. Сорты обладали высокой экологической пластичностью, способны формировать высокий урожай по разным предшественникам и различным уровням плодородия.

Горд. 5036/12 был передан в 2016 г. на изучение в условиях Краснодарского края. Урожайность составила 5,34 т/га при 3,52 т/га у Вольнодонской и 4,24 т/га у стандарта Николаша. Характеризовались повышенной засухоустойчивостью.

Сорт Горд. 5057/12 выведен путём индивидуального отбора из мутантной популяции СД 4354 США ДАБ – 0,1%. Разновидность *hordeiforme*. Выколашивался на 1-2 дня позже стандарта Вольнодонская. Сорт среднерослый (высота варьировала от 79 до 91 см, в 2016 году достигала 133 см), высокая полевая устойчивость к мучнистой росе – 5-15%. Характеризовался высокой засухоустойчивостью (4 балла).

Сорт Горд. 4970/13 получен при помощи многократного индивидуального отбора из гибридной популяции Helidur IR 12418S Австрия × Новодонская. Разновидность *hordeiforme*. Форма колоса цилиндрическая, длина 6,1-7,5 см. Масса 1000 зёрен 40,6 г. Сорт среднеспелый. Устойчив к полеганию, высота соломины варьировала от 66 до 79 см (в 2016 году – 123 см). Обладает крупным зерном с высокими технологическими свойствами. Отличался высоким содержанием белка и клейковины. В 2016 году был передан для изучения на экологическое сортоиспытание в Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Горд. 4988/13 по урожайности превосходил сорт Николаша на +0,32 т/га, а стандарт Вольнодонская на +1,04 т/га, и составил 4,56 т/га.

Сорт Горд. 4985/13 выведен путём индивидуального отбора из гибридной популяции Гордеиформе 31 к. 63825 × Донская элегия. Разновидность *hordeiforme*. Колос красный, неопушённый, цилиндрической формы, средней крупности – 6,5-7,6 см, широкий, плотный. Зерно белое, удлинённой формы. Масса 1000 зёрен составила 41,2 г, в благоприятные годы достигала 45 г. Стебель прочный. Новый генотип несколько выше, чем Вольнодонская – в среднем за 2014-2016 годы длина стебля составила 95 см, в благоприятные годы – 141 см против 113 см у стандарта. Устойчив к полеганию (8,5 баллов), практически не поражен пыльной головнёй, среднеустойчив к грибным заболеваниям. Характеризовался повышенной засухоустойчивостью. Среднеспелый, созревал на 2-3 дня позже стандарта. За годы изучения в конкурсных сортоиспытаниях (2014-2016 гг.) урожайность составила 2,67-3,80 т/га, что превысило стандартный сорт на 0,11-0,32 т/га. Зерно имело высокую стекловидность и натуру. Кулинарные достоинства макаронных изделий отличные: имели жёлтый цвет, устойчивы к переварке, сухой остаток составил 5%, коэффициент разваримости – 2,8.

Сорт Горд. 4988/13 получен при помощи многократного индивидуального отбора из многоступенчатой гибридной популяции (Оренбургская 10 × Продур) × [(Харьковская 3 × Саратовская 47) × (к. 44765 Италия к. 44765 × Wascana к. 50995 Канада)] × Донская элегия. Зерно белое, крупное, масса 1000 зёрен 40 г. Сорт среднеспелый, созревал на 3-4 дня позже стандарта. Горд. 4988/13 среднерослый (соломина варьировал от 80 до 89,4), при высоте растения 139 см отличался от стандарта высокой устойчивостью к полеганию (8 баллов против 7 у Вольнодонской). За годы изучения в конкурсных сортоиспытаниях урожайность составила 2,83-3,62 т/га, что превысило стандартный сорт Вольнодонская на 0,14 – 0,27 т/га. Содержание белка в зерне колебалось от 14,8 до 16,2%, клейковины – от 26,3 до 34,1%. Спагетти отличного качества, обладали жёлтым цветом и устойчивы к переварке. Сорт обладал высокой экологической пластичностью, сочетал высокую урожайность и устойчивость к засухе.

Проявление показателей качества у перспективных сортов и сортообразцов было неоднозначным по годам исследований. Как правило, в условиях засух качество зерна возрастало. Наблюдали закономерное повышение белка в сухом 2014 г. (до 16,3 % у Горд. 4985/13) и клейковины в зерне (до 34,5% у Горд. 5057/12). При достаточном увлажнении в

2016 году количество клейковины было самым низким (24,7-31,0%), а натура и масса 1000 зёрен – наиболее высокими: 810 г/л и 41,2 г (у сорта Донэла М).

За годы изучения в конкурсных сортоиспытаниях по содержанию каротиноидных пигментов в зерне выделялись сорта – сибсы: Донэла М - 322 мкг% и Горд. 5036/12 - 311 мкг%.

Все изучаемые перспективные сорта и линии будут высеяны в питомниках селекционного размножения с целью передачи лучших из них на Госсортоиспытание.

Таким образом, на основе применения химического мутагенеза, гибридизации и сочетания этих методов были получены новые генотипы яровой твёрдой пшеницы наиболее адаптированные к условиям нарастания континентальности климата Ростовской области и дающие высококачественное зерно. Они могут служить донорами и источниками ценных признаков в селекционной программе.

Литература

1. Пыльнев В.В., Коновалов Ю.Б., Хупацаря Т.И. и др. Частная селекция полевых культур. – М.: Колос, 2005. – 552 с.
2. Грабовец А.И., Кадушкина В.П., Бондарь Р.И. Некоторые итоги селекции яровой твёрдой пшеницы на Дону // «Инновационные разработки для АПК России» / Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции 1-3 августа. ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии, 2012. – С. 51-54.
3. Кадушкина В.П., Коваленко С.А. Итоги селекции яровой твёрдой пшеницы на Дону при усилении аридности климата // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). – С. 22-25.
4. Головченко А.П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Среднего Поволжья (монография). – Кинель, 2001. – 380 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общ. часть. – М.: Госкомиссия по сортоиспытанию с.-х. культур, 1985. – 269 с.
6. Васильчук Н.С. Селекция яровой твёрдой пшеницы. Саратов, 2001. – 123 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – 351 с.
8. Кадушкина В.П., Грабовец А.И. Методы селекции яровой твёрдой пшеницы на Дону // Эволюция научных технологий в растениеводстве: Сб. науч. тр. в честь 90-летия КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко: В 4-х т.- Краснодар, 2004.- Т.1: Пшеница. – С. 288-294.
9. Кадушкина В.П., Коваленко С.А. Новый сорт яровой твёрдой пшеницы Донэла М – инновация в развитии АПК//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (60). – С. 24-27.
10. Кадушкина В.П., Грабовец А.И., Коваленко С.А. Результаты использования химического мутагенеза при селекции яровой твёрдой пшеницы в Ростовской области // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 2. – С.82-84.

THE RESULTS OF BREEDING SPRING DURUM WHEAT IN THE ROSTOV REGION IN THE CONDITIONS OF GROWING CONTINENTALITY OF THE CLIMATE

V.P. Kadushkina, S.A. Kovalenko

FGBNU «DON ZONAL RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

E-mail: kadushkina1964@mail.ru, sa_kovalenko_83@mail.ru

Abstract: *The article presents the results of studies of 6 new varieties and genotypes of spring hard wheat, created in the research center of the FGBNU "DZNIISH", adapted to the conditions of the climate continentality increase in the Rostov region. The data of three-year studies are presented, in which the main attention is paid to indicators of yield, resistance to disease and lodging. Promising genotypes of mutant origin showed high resistance to powdery mildew (1-10%) and yellow rust (5-15%), ripened at the standard level or 1-2 days later. When examining varieties of hybrid origin, increased drought resistance was noted. The significance of the influence of climatic conditions on the yield and quality of grain is shown. It was noted that in conditions of drought the quality of grain increased. The number increase in protein was observed in 2014 (up to 16,3% in GOST 4985/13) and gluten in grain (up to 34,5% in Gord., 5057/12). With sufficient moisture in 2016, the amount of gluten was the lowest (24,7-31,0%), and the nature and mass of 1000 grains were the highest: 810 g / l and 41,2 g (in Donela M cultivar). All of the above lines were characterized by high resistance to lodging (except for cultivar 5057/12) despite the fact that in 2016 they were tall. During the years of study in competitive strain tests, new varieties of samples consistently yielded high yields: from 2,67 t / ha to 3.80 t / ha. It is shown that promising*

genotypes have high ecological plasticity. When studying in ecological variety testing in Krasnodar NIISH, the yields were surpassed by the standard Volnodonskaya, and the variety of Nicolasha: Gord. 5036/12 – 5,34 t/ha, Gord 4970/13 – 4,56 t/ha.

Keywords: spring hard wheat, selection, yield, genotype, grain quality.

УДК 633. 85:581. 1: 581. 143. 5

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОРАЩИВАНИЮ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, ТЕСТИРОВАНИЕ УСПЕХА ПРОРАСТАНИЯ

Л.А. САМОФАЛОВА, доктор технических наук

О.В. САФРОНОВА*, кандидат технических наук

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

*ФГБОУ ВО «ОГУ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»; e-mail: hleb@ostu.ru

Анализ процесса проращивания семян двудольных растений сои, гречихи, конопли в условиях in vitro позволил выделить общие методологические подходы в регистрации начальных этапов. Критические точки успеха набухания температура замачивания и степень набухания тестируют продолжительность фазы замачивания. Как критерий эффективности параметров набухания и инкубации анализировалась способность к прорастанию. Выявление критических точек даёт возможность интегрировать процесс, а учёт особенностей химического состава семян – содержание белка, крахмала, жира, соотношение белок/жир позволяет ориентироваться в потребности семян в воде и определить расход при замачивании.

Ключевые слова: семена, соя, гречиха, конопля, набухание, прорастание.

Для практики зерноперерабатывающей промышленности, также как и для сельскохозяйственной науки имеет большое значение и требует конкретного изучения процесс проращивания семян зерновых, бобовых, масличных растений – анализ факторов, формирующих успех прорастания, регистрация изменений физиологических, биохимических, технологических свойств. Например, изучение факторов, определяющих успех переработки ячменя и зерновых в солод в пивоваренной промышленности, бобовых и масличных в производстве безалкогольных напитков и продуктов функционального питания, фармпрепаратов, БАДов и др.

Прорастание представляет собой ряд процессов, обеспечивающих переход семени из почти инертного состояния в активный рост. Набухание, прорастание, рост – качественно различные физиологические состояния семени и условия, которые их лимитируют, также могут быть различны.

Давно подмечены различия в качестве отдельных семян, как индивидуальных организмов, в одной популяции, а также значительная разница семян одной партии во всхожести лабораторной и полевой. При этом уровень оводнённости семян на начало прорастания, также может быть в широком диапазоне, а наклёв начинаться в довольно значительном интервале времени. Всё это делает необходимым конкретизацию условий проращивания в каждой партии и отработку методологических подходов к проращиванию.

Замачивание – это главный этап при прорастании семян, поскольку вода является триггером, запускающим биохимические процессы от момента достижения критической влажности. Она составляет у бобовых 47-59% на сырую массу; у зерновых, в том числе у гречихи – 28-47%; у масличных – 44-62% [1, 2]. Правильно организованный процесс набухания позволяет оптимизировать временные и физические параметры и предотвращает снижение потерь сухой массы и азотистых веществ семян. Вместе с тем, передерживание семян в воде часто приводит к противоположному результату – они задыхаются,