

8. Домахин В.С. Урожайность и посевные качества семян разных сортов сои в зависимости от сроков и способов посева: автореф. дисс. канд. с.-х. наук // Краснодар, 2012. – 24 с.
9. Методические рекомендации по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 38 с.
10. Цуканова З.Р. Биологические и организационно – методические основы семеноводства гороха: специальность 06.01.05 «Селекция и семеноводство»: автореф. дисс... канд. с.-х. наук ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орёл, 2003. – 20 с.

ACCELERATED REPRODUCTION AND DEVELOPMENT OF HIGH-QUALITY ORIGINAL SEEDS OF SOYA

Z.R. Tsukanova, E.V. Kirsanova*, E.V. Latynceva, N.V. Kotov**

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT

*RUSSIAN HE OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY

NAMED AFTER N.V. PARAKHIN

** FGBU «GOSSOR GKOMISSIYA» IN THE OREL REGION

Abstract: Results on scientific research on accelerating reproduction and development of high-quality original seeds of new soybean varieties. On the base of study of mutability and relationship of economically valuable traits of new soybean varieties under cenosis developed sampling scheme elite plants, justified the required sample size and the level of rejection of families tested in primary seed nurseries ensuring the best soybean seed. Studies have been conducted on the development of agro-technical methods, calculations justified the need for original and elite seeds, allowing agricultural production to meet until 2020.

Keywords: seed production, variety, soybean, methods of selection of elite plants, soybean seed production scheme, methods of primary seed production, quality of seeds.

УДК 633.11:631.527

НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ДОНЭРА – ИННОВАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВО ЗЕРНА

М.А. ФОМЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук,

А.И. ГРАБОВЕЦ, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН
ФГБНУ «ДОНСКОЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

В статье отражены результаты селекции низкорослых сортов мягкой озимой пшеницы в степной зоне Ростовской области на примере создания сорта озимой мягкой пшеницы Донэра. Сорт характеризуется стабильной урожайностью в различных регионах возделывания, качеством урожая, устойчивостью к факторам внешней среды. Средняя урожайность в 49 сортоопытах ГСИ по России составила 4,11 т/га. Сорт озимой мягкой пшеницы Донэра допущен к использованию в 5, 6, 7, 8 регионах России.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, селекция, сорт, урожайность, адаптивность, качество зерна, устойчивость к болезням.

В стабилизации производства продовольственного зерна большую роль играют озимые зерновые культуры. Озимая мягкая пшеница доминирует по посевным площадям, удельному весу в зерновом балансе и определяет экономическую политику в Северо-Кавказском, Центральном-Черноземном, Нижневолжском – и Средневолжском регионах.

В современный период при усиливающейся контрастности климата (неустойчивые зимы, засушливые весенне-летние месяцы), возникновении новых эпифитотийных угроз, необходимо создание сортов, обладающих адаптивностью к изменению агроэкологических условий. Для регионов с недостаточным и неустойчивым

увлажнением особое значение имеет селекция на создание генотипов с высокой пластичностью, стабильностью и гомеостатичностью [1], на повышение устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам среды [2, 3], в том числе на высокую жаро-засухоустойчивость [4].

Одним из решений проблемы стабилизации производства зерна является создание адаптированных к конкретным условиям возделывания сортов озимой мягкой пшеницы, гарантирующих повышение урожайности стабильного качества [5, 6]. По оценкам многих исследователей, вклад селекции в повышении урожайности различных сельскохозяйственных культур составляет от 30 до 70%. Сорт является не только средством повышения урожайности, но и становится фактором, биологической системой, способной реализовать новейшие достижения науки [7].

Материал и методика исследований

Исследования проводили в 2011-2016 гг. в степной зоне Ростовской области.

Климат характеризуется высокими тепловыми ресурсами (среднесуточная среднегодовая температура 6,9°C) и средним годовым количеством осадков (451 мм). Метеоусловия существенно различались по годам. В период проведения исследований количество осадков варьировало от 318 до 530 мм (76-117 % к годовой норме). Отклонение от среднегодовой температуры воздуха в среднем составило +3,5°C.

Формирование более засушливых условий вегетации в последние десятилетия обусловило нарастание интенсивности развития болезней вирусного происхождения: вируса желтой карликовости ячменя (2013 г.), вируса полосатой мозаики пшеницы (2015 г.), желтой ржавчины (2016 г.), мучнистой росы (2016 г.) распространения септориоза (2013-2016 гг.), увеличение популяций вредителей: клопа вредная черепашка, злаковых мух (2011, 2016 гг.). За период проведения исследований наблюдали нестабильность проявления зимних погодных факторов: оттепели (2011-2016 гг.), низкие температуры на глубине узла кущения, (2012 г.), майские заморозки (2014 г.), пыльные бури (2015 г.). Отмечали преждевременную активность альфа-амилазы, обусловившую предуборочное прорастание зерна на корню (2014 г.).

Почва опытного участка представлена среднемощным карбонатным слабовыщелочным черноземом с различной мощностью гумусового горизонта (30-40 см) с содержанием нитратного азота NO_3 – 2 мг/кг почвы; подвижного P_2O_5 – 51 мг/кг; обменного K_2O – 316 мг/кг. В пахотном слое содержание гумуса составляет 3,2-3,5%. Закладку полевых опытов осуществляли по общепринятым методикам

Объект исследований: сорт озимой мягкой пшеницы Донэра. Он включен в Госреестр селекционных достижений РФ по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Средне- и Нижневолжскому региону с 2015 года.

Фенологические наблюдения и оценки, а также технологическую оценку качества зерна проводили согласно Методике госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [8].

Многолетними исследованиями разработаны принципы селекции озимой мягкой пшеницы в условиях усиления континентальности климата, базирующиеся на методах создания популяций различного происхождения с повышенной гетерогенностью, на увеличении длительности рекомбинации генов на фоне действия лимитирующих стрессоров среды, использовании явления коадаптации и трансгрессивной изменчивости, на индуцировании изменения каналлизованности взаимодействия генов (мутагенез, отдаленная гибридизация и др.) [9].

Основным достижением селекции на адаптивность к криогенным нагрузкам Северного Кавказа стало аккумулятивное у морфобиотипов генов, обуславливающих продолжительную яровизацию в течение 50-60 дней. Эти и другие разработки позволили выделить морозостойкие генотипы с длительным периодом покоя при продолжительных оттепелях в зимний период, способных быстро восстанавливать закалку при резких перепадах температур в зимне-весенний период, стабилизировать толерантность к

негативному действию притертой ледяной корки и к поздневесенним заморозкам в период стеблевания растений [9].

Для степной зоны Ростовской области определены основные признаки отбора жаро-засухоустойчивых генотипов: масса зерна с единицы площади; величина уборочного индекса; варьирование признака масса 1000 зерен по годам; выполненность зерна; продолжительность вегетационного периода и периода фотосинтетической деятельности листьев. Наиболее интегральным критерием оценки засухоустойчивости генотипов пшеницы служит масса зерна с единицы площади и с растения [10].

Результаты исследований

Подтверждением разработанных теоретических и практических основ селекции культуры озимой пшеницы в степной зоне Ростовской области служит создание сорта Донэра. Сорт Донэра получен методом двукратного индивидуального отбора из гибридной популяции Северодонецкая юбилейная / Зерноградка 9 (таблица 1). Материнская форма Северодонецкая юбилейная характеризуется высокими адаптационными свойствами, стабильно высокими показателями качества зерна в различных погодно-климатических зонах. Отцовский сорт Зерноградка 9 выделяется высокой жаро-засухоустойчивостью.

Таблица 1

Частота выщепления семей, трансгрессивных по урожаю зерна с делянки, в различных поколениях популяции Северодонецкая юбилейная × Зерноградка 9

Генерация	Изучено семей	Частота трансгрессии, %	Степень трансгрессии, %		Содержание белка, %	Выделенные сорта
			среднее	варьирование		
F3	492	3,9	33	13-83	13,8-14,0	
F4	324	0	-	-	-	
F5	426	6,0	23	8-82	14,0-16,0	Миссия
F6	600	4,0	22	8-42	14,0-15,0	Донэра
F7	200	2,0	21	4-38	-	

В гибридном потомстве популяции Северодонецкая юбилейная / Зерноградка 9 наблюдали увеличение частоты выщепления трансгрессивных по продуктивности генотипов в пятом поколении (6,0%), где на фоне жесткой перезимовки выделили зимоморозостойкую семью, родоначальную форму сорта Миссия (6 регион допуска РФ). В поколения F5-F7 частота выщепления трансгрессивных высокоурожайных форм была несколько ниже. Степень трансгрессии семей различных поколений составляла 21-23%. Повторные отборы из расщепляющихся потомств селекционного, контрольного питомника в популяции выявили более адаптивные и константные формы с новыми сильнее выраженными свойствами. Повторные отборы в условиях проявления стрессоров существенно повышали адаптивность генотипов, их константность по комплексу морфологических и биологических признаков и свойств. Двукратным индивидуальным отбором F3 и F6 выделили семью 2075/3/08, (степень трансгрессии по продуктивности 22%), в дальнейшем сорт Донэра (5, 6, 7, 8 регионы допуска РФ). От сорта-сибса Миссия отличается рядом морфологических признаков.

Оценка на качество рассматривается вкпе с продуктивностью создаваемых форм. У гибрида F1 сорта Донэра содержание белка в зерне составляло 15,4%, что выше исходных компонентов. Среди гибридного потомства F6 был выявлен лишь один генотип с содержанием белка 15,0 %, в дальнейшем ставший сортом Донэра.

Двукратные отборы (F3, F6) в условиях проявления стрессоров из расщепляющихся потомств популяции Северодонецкая юбилейная × Зерноградка 9 позволили выделить сорт Донэра с более выраженными свойствами и признаками с целью повышения их адаптивности.

Сорт Донэра, в сравнении с сортом-сибсом Миссия, более низкорослый (79 см против 89 см). В сравнимых условиях конкурсных испытаний 2011-2012 гг. урожайность сорта Донэра составила 6,52 т/га, Миссии 5,6 т/г при практически равном показателе продуктивного стеблестоя на м² – 561 и 564. Масса зерна с колоса у сорта Донэра составила 1,2 г, тогда как у сорта Миссия – 0,95. Вклад массы 1000 зерен, индекса урожая в продуктивность сорта Донэра в сравнении с сестринским сортом Миссия был выше на 12%, озерненность колоса на 42%, оценка засухоустойчивости выше 0,1-0,5 баллов. Обладая более высоким продуктивным потенциалом и большей степенью выраженности признаков жаростойкости и засухоустойчивости, сорт Донэра в сравнении с Миссией накапливает несколько меньше белка и клейковины в зерне.

Сорт Донэра интенсивного типа. Среднеранний, короткостебельный (высота растений – 70-90 см). Устойчив к полеганию. Длина колоса 8-10 см. Зерно выполненное, стекловидное, красное. Масса 1000 зерен варьирует от 35 до 46 г. Потенциальная урожайность сорта 9-10 т/га. Сорт предназначен для посева по всем предшественникам по интенсивным фонам. Обеспечивает прибавку урожая по пару в конкурсных сортоиспытаниях 0,46 т/га при урожайности 6,73 (2011-2016 гг.), по зернобобовым (нут) выше стандарта на 0,31 т/га при урожайности 5,88 (2013-2016 гг.). Уровень урожайности сорта связан с количеством колосьев, формируемым ценозом. В засушливых условиях сорт, в среднем, по пару сформировал 690 продуктивных стеблей при среднем показателе в опыте 641. Индекс урожая варьировал от 39 до 47 %.

Таблица 2

Урожайность сорта Донэра, конкурсные сортоиспытания, ДЗНИИСХ, 2011-2016 гг.

Предшественник	Годы исследований	Урожайность, т/га		Отклонение от стандарта Дон 107
		среднее	min - max	
Черный пар	2011-2016	6,73	5,32-8,19	0,46
Нут	2013-2016	5,88	4,38-7,9	0,31

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

Сорт характеризуется высоким продуктивным потенциалом. Изучение динамики урожайности сорта в различных погодно климатических условиях позволяет выявить его экологически стабильную урожайность в различных регионах. Урожайность сорта в экологическом сортоиспытании 2012 г в Краснодарском НИИСХ – 10,12 т/га. В экологическом сортоиспытании по пару в Курском НИИ АПП в 2014-2016 гг. урожайность сорта составила 6,31 т/га, уровень стандарта Московская 39 превысил на 0,48 т/га. В Центрально – Черноземном регионе на демонстрационных опытах на Шатиловской СХОС в 2013 году сорт Донэра характеризовался наибольшей урожайностью в опыте 7,1 т/га (+2,3 т/га к ст. Московская 39). Для лесостепной зоны типичны годы с избыточным увлажнением в период налива и созревания зерна. По результатам экологических испытаний в Тамбовском НИИСХ короткостебельный сорт интенсивного типа Донэра фактически не полегал вплоть до уборки. У контрольного сорта Московская 56 полегание посевов было довольно сильным (табл.3).

Таблица 3

Характеристика сорта Донэра, экологические испытания, Тамбовский НИИСХ, среднее, 2013-2016 гг.

Показатель	Московская 56, стандарт	Донэра
Урожайность, т/га	3,82	4,5
Масса 1000 зерен, г	41,6	45,3
Содержание клейковины, %	35,00	31,3
ИДК, ед.	93,30	89,6
Продуктивная кустистость, шт.	1,90	2,2
Вегетационный период, дней	307	303
Полегание, по 9 -бальной шкале	4	7

В 49 сортоопытах государственного сортоиспытания РФ урожайность сорта в 2013 году в среднем составила 4,11 т/га (+0,03 т/га к стандартам). Средняя высота сорта в данных испытаниях – 71,1 см (- 6,9 см к ст.). Масса 1000 зерен 40,4 г (+0,8 к ст.). Устойчивость к полеганию, засухоустойчивость, зимо-морозостойкость, поражение бурой ржавчиной на уровне и выше стандартных сортов 5, 6, 7, 8 регионов РФ. Вегетационный период в среднем по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Средне- и Нижневолжскому регионам РФ составил 263,4 дня (стандарт – 263,6), варьируя от 233 дней в условиях Кабардино-Балкарии до 315 дней в Татарстане (табл. 4).

Таблица 4

Результаты испытания сорта Донэра на различных ГСУ РФ, 2013 г.

Сорт	Урожайность, т/га	Прибавка к ст.	Высота, см	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость к полеганию, балл	Засухоустойчивость, балл	Зимостойкость, балл	Вегетационный период, дней
Татарстан, Арский ГСУ, предшественник - черный пар								
Казанская 285, стандарт	3,2		80	37,0	4	3	5	315
Донэра	4,1	0,9	63	39,4	4,5	4	5	315
Кабардино-Балкария, Зольский ГСУ, предшественник – картофель								
Москвич, стандарт	6,3		88	46,7	5	5	5	235
Донэра	6,9	0,6	78	50,8	5	5	5	233
Ставропольский край, Благодарненский ГСУ, предшественник – пар черный								
Батько, ст.	6,7		84	42,8	5	5	5	246
Донэра	7,1		80	46,2	5	5	5	247
Ставропольский край, Кочубеевский ГСУ, предшественник – зернобобовые								
Батько, ст.	7,78		80	43,1	5	5	-	255
Донэра	8,61		79	48,7	5	5	-	256

Максимальная реализованная урожайность получена на Обоянском ГСУ Курской области 10,2 т/га (+0,45 т/га к стандарту Львовская 4, 2015 г.).

Морозостойкость сорта в зависимости от уровня закалки составляет 65-85% при промораживании в камере низких температур при температуре -18°C, экспозиция 20 часов. Устойчивость сорта к позднеосенним заморозкам составила – 4,6 балла, стандарта 4,1 балл.

Сорт слабовосприимчив к поражению основными болезнями злаков. В частности устойчив к поражению бурой ржавчиной (0-5%), снежной плесенью (0,5 балл). Высокоустойчив к поражению корневыми гнилями (6-16%), а также к вирусным заболеваниям (0,5 балла) и септориозу (0,5-1,5 балла). Поражение вредителями (злаковой мухой, хлебным пилильщиком) заметно ниже, чем у стандарта Дон 95.

Зерно ценное по качеству. Электрофоретическая формула глиадина 4.1.4.3.1.2. «отлично». Содержание белка в зерне 13,4-16,2%, клейковины – 24,2-31,2%. Объем альвеограммы 208-369 е.а. Объем хлеба 700-930 мл. Число падения 393-411 сек.

Сорт предназначен для посева по всем предшественникам по интенсивным фонам. Формирует максимальную урожайность при посеве в середине оптимальных сроков посева в зоне возделывания. Наибольшая урожайность сорта в северо-западной зоне Ростовской области была получена при посеве во вторую половину оптимальных сроков 5-25 сентября – 7,52-7,6 т/га (2014-2016 гг.). На 2,1 т урожайность была меньше при поздних сроках посева 5 октября и на 2,8 т при посеве 15 октября. При поздних сроках посева урожайность составила 5,4 и 4,7 т/га соответственно.

Сорт отзывчив на внесение сложных туков под основную обработку почвы, обуславливая прибавки урожая 0,17 т/га (на фоне 100 кг/га аммофоса) – 0,48 т/га (200

кг/га) при минимальной урожайности на нулевом фоне минерального питания (N0P0) – 6,9 т/га.

Сорт хорошо реагирует на внекорневые подкормки ЖКУ (N5P16) дозой 25 кг/га в физическом весе в фазу стеблевания. Прирост урожайности составлял 0,68 т/га (на нулевом фоне N0P0), 0,76 т/га (на фоне 100 кг/га аммофоса), 0,8 т/га (на фоне 200 кг/га аммофоса + N40) – 0,62 т/га (+ N40). Повышенная норма внесения минеральных подкормок (N20P100 + N40) повысила урожайность на 1,13-1,47 т/га.

Таким образом, для стабилизации урожайности и качества зерна рекомендуем возделывать сорт интенсивного типа озимой мягкой пшеницы Донэра, экологически устойчивого к действию абиотических и биотических стрессоров. Сорт способен при неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условиях реализовать стабильный урожай зерна, ценного по качеству. Имеет адресную направленность для почвенно-климатических условий Северо-Кавказского, Центрально-Черноземного, Средне- и Нижневолжского регионов.

Литература

1. Хангильдин В.В., Литвиненко В.В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы // Науч.-техн. бюл/ ВСГИ. – Одесса, 1981. – Вып. 1(39). – С. 8-13.
2. Баталова Г.А. Сорт как фактор регулирования экологического равновесия и продуктивности агрофитоценозов// Материалы науч.-практич. конф. «Роль генетических ресурсов и селекционных достижений в обеспечении динамичного развития сельскохозяйственного производства». г. Орел, 2009. – С. 75-79.
3. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Некоторые аспекты селекции озимой пшеницы на зимостойкость в условиях меняющегося климата // Российская сельскохозяйственная наука. – 2014. – № 6. – С. 3-6.
4. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Селекция пшеницы при усилении засух // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. – № 5. – С. 3-6.
5. Сандухадзе Б.И., Кочетыров Г.В., Бугрова В.В., Рыбакова М.И. Эффективность селекции озимой пшеницы в центре Нечерноземной зоны Российской Федерации // Пшеница и тритикале: Материалы н. – п. конф. «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». – Краснодар, 2001. – С. 186-192.
6. Бебякин В.А., Сергеева А.И., Крупнова О.В., Прянишников А.И. и др. Фенотипическая стабильность сортов озимой пшеницы по критериям качества зерна // Агро XXI. – Саратов, Агрорус, 2007. - № 4. – С. 53-55.
7. Кильчевский А.В. Генетические приоритеты современной селекции растений // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений, мат. между. науч.-практ. конф. 14-15 июля 2005, г. Жодино. – Минск, 2005. – С. 14 - 18.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.2. Зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М.: Колос, 1971. – 239 с.
9. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница // Ростов-на-Дону: Юг, 2007. – 600 с.
10. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Масса зерна – интегральный показатель адаптивности озимой пшеницы при селекции на засухоустойчивость // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. - № 5 (49). – С. 16-20.

NEW VARIETY OF SOFT WINTER WHEAT OF DONERA

M. A. Fomenko, A. I. Grabovets

FGBNU «DON ZONAL RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

Abstract: *The article reflects the results of breeding dwarf varieties of soft winter wheat in the steppe zone of the Rostov region on the example of the creation of varieties of soft winter wheat of Donera. The variety is characterized by stable productivity in different regions alongside livinia, the quality of the crop, resistance to environmental factors. The average yield in 49 field experiments of the State cortistatin in Russia was 4,11 t / ha. Variety of soft winter wheat of Donera allowed to use in 5,6,7,8 regions of Russia.*

Keywords: winter bread wheat, breeding, variety, productivity, adaptivness, grain quality, disease resistance.