

УДК 633.111.3

Л.А. Беспалова, академик РАН;
А.Н. Боровик, кандидат сельскохозяйственных наук;
Ф.А. Колесников, доктор сельскохозяйственных наук;
Т.Ю. Мирошниченко, младший научный сотрудник,
ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко
(350012, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральная Усадьба КНИИСХ
alex-borovik@mail.ru)

**ЭТАПЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ШАРОЗЁРНОЙ
ПШЕНИЦЫ (T. SPHAEROCOCCUM PERC.) В КРАСНОДАРСКОМ
НИИСХ ИМ. П.П. ЛУКЬЯНЕНКО**
(Часть 2)

L.A. Bespalova, Academician of RAS,
A.N. Borovik, Candidate of Agricultural Sciences
F.A. Kolesnikov, Doctor of Agricultural Sciences
T.Yu. Miroshnichenko, research assistant,
FSBSI Krasnodar Research Institute of Agriculture after P.P. Lukiyanenko
(350012, Krasnodar area, Krasnodar, Central Homestead of KRIA, email: alex-
borovik@mail.ru)

**STAGES AND RESULTS OF BREEDING OF SPHAEROCOCCUM
TRITICALE (T. SPHAEROCOCCUM PERC.) IN KRASNODAR RIA
AFTER P.P. LUKIYANENKO**
(PART 2)

Третий этап. Для осуществления поставленных задач ежегодно проводилось 50-100 комбинаций скрещивания сорта Шарада с лучшими сортами мягкой пшеницы местной и инорайонной селекции.

Среди прочих комбинаций скрещиваний в 1995 году была проведена гибридизация сорта Шарада (тогда еще линия КН 1221) с сортом селекции Ульяновского СХИ Волжская 29. Сорт Волжская 29 заинтересовал нас как сочетающий высокую морозостойкость и засухоустойчивость – признаки, положительно влияющие на общий уровень адаптивности. В этой комбинации скрещиваний была получена линия 1-25-2, изучение

которой в КСИ началось с острозасушливого 2003 года. Всему материалу из комбинации скрещивания Шарада х Волжская 29 были присущи более высокие засухоустойчивость, морозостойкость и урожайность по сравнению с исходным сортом Шарада. Однако в эпифитотийном по развитию бурой ржавчины 2004 году все линии из этой комбинации в той или иной степени поразились этой болезнью. Среди лучших по толерантности к бурой ржавчине была линия 1-25-2. Однако главным недостатком этой линии, задерживающим её дальнейшее продвижение, несмотря на то, что прибавки урожая к сорту Шарада достигали 1,0-1,5 т/га и более по всем предшественникам и агрофонам, было несколько более низкое, в сравнении с сортом Шарада, содержание белка, практически на уровне сильных мягких пшениц. То есть, главная цель селекции шарозёрной пшеницы как непревзойдённой по содержанию белка и качеству зерна с селекционным увеличением продуктивности практически сходилась на нет. Удручало также снижение содержания белка в зерне сорта Шарада при достижении им уровня продуктивности 8,0-9,0 т/га. То есть, ярко прослеживалась общеизвестная тенденция снижения содержания белка с ростом урожайности.

Поэтому линия 1-25-2, испытываемая в КСИ с 2003 по 2009, год изучалась в опытах как дополнительный внутренний стандарт по высокой продуктивности без особых перспектив стать сортом. Однако многолетние стабильные и очень высокие прибавки по урожайности, высокая морозостойкость при промораживании в ящиках, засухоустойчивость и устойчивость к полеганию послужили основой для пересмотра её перспектив (табл. 5).

5. Урожайность и содержание белка в зерне линии шарозёрной пшеницы 1-25-2 (КСИ, 2007-2009 гг.)

Предшественник	Урожайность, т/га				Содержание белка, %		
	1-25-2	Шарада	Победа-50	НСР ₀₅	1-25-2	Шарада	Победа-50
Сидеральный пар	9,61	8,32	9,43	2,71	14,0	15,3	13,9
Кукуруза на зерно	8,50	7,76	8,75	3,51	14,5	15,8	14,2
Подсолнечник	7,81	6,54	7,29	4,04	13,2	14,6	12,5
Среднее	8,64	7,54	8,49		13,9	15,2	13,5

Как следует из полученных данных, линия шарозёрной пшеницы в среднем за 2007-2009 гг. изучения значительно превосходила исходный сорт Шарада по урожайности зерна по всем без исключения предшественникам. В среднем это превышение составляло 1,1 т/га. Однако если сравнивать продуктивность линии 1-25-2 со стандартным сортом сильной мягкой пшеницы Победа 50, то достоверное превышение наблюдалось только по предшественнику подсолнечник, хотя в среднем по трём предшественникам линия 1-25-2

превосходила по продуктивности, пусть и незначительно, стандартный сорт Победа 50. По уровню содержания белка в зерне у линии 1-25-2 были лучшие показатели, чем у сорта сильной мягкой пшеницы Победа 50. Таким образом, можно подытожить, что при создании линии 1-25-2 удалось достигнуть уровня продуктивности сильных сортов мягкой пшеницы, сохранив при этом некоторое преимущество по содержанию белка.

Все сорта, создаваемые в отделе селекции и семеноводства пшеницы и тритикале, перед передачей на ГСИ должны пройти независимый арбитраж в КСИ общем отделе, куда ежегодно поступают и изучаются лучшие линии- кандидаты в сорта. В КСИ общем отделе все линии изучаются по трём предшественникам: многолетним травам, кукурузе на зерно и подсолнечнику. По каждому из этих предшественников закладываются опыты по оптимальному и позднему сроку посева, в каждом сроке посева закладывается вариант с наличием или отсутствием азотных весенних подкормок. Таким образом, в 12 вариантах сортоопытов изучается достаточно полный спектр возможных агротехнических условий, и на этом пёстром фоне тестируется поведение лучших линий – кандидатов в сорта в сравнении между собой и со стандартными сортами. Весь опыт дублируется в экологическом плане в условиях Северо-Кубанской СХОС. Линия шарозёрной пшеницы 1-25-2 изучалась в КСИ общем в 2009 году и показала следующие результаты (табл. 6).

6. Результаты изучения линии 1-25-2, КСИ общее (2009 г, 12 вариантов–ранг среди 24 сортов и линий)

Показатель	1-25-2	Ранг	Отклонение от стандарта	
			ПалПич	Память
Урожайность, т/га	56,2	13	0,27	0,10
Содержание белка, %	14,5	1	0,8	0,8
Валовый сбор белка, т/га	8,2	2	0,8	0,5
Содержание клейковины, %	27,1	1	2,6	2,1

Среди 24 изучаемых линий и сортов линия 1-25-2 заняла 13 ранг по продуктивности со средней урожайностью 5,62 т/га. При этом она в среднем превысила по продуктивности стандартные сорта сильной мягкой пшеницы ПалПич и Память на 0,27 и 0,10 т/га соответственно. По содержанию белка и клейковины линия 1-25-5 превзошла все изучаемые в опыте линии и сорта. По валовому сбору белка линия 1-25-2 заняла второе место, уступив лишь новой линии тритикале и превзойдя стандартные сорта мягкой пшеницы.

Таким образом, по результатам КСИ было принято решение о передаче линии шарозёрной пшеницы 1-25-2 в 2009 году на государственное сортоиспытание под названием *Прасковья*.

Общая характеристика сорта Прасковья. Среднерослый, с очень прочной устойчивой к полеганию соломиной сорт. Высота растений – 100 см. Разновидность *spicatum*. Колос белый короткий (5-7 см), плотный (26-29 колосков на 10 см колосового стержня), при созревании не поникает, с очень короткими остями (2,5-3,0 см). Ости белые, жёсткие, зазубренные. Колосковые чешуи овальные, короткие. Сорт Прасковья обладает высокой устойчивостью к осыпанию зерна при перестое на корню, но при этом легко обмолачивается. Сорт среднеспелый, выколашивается на два дня позже сорта Шарада и на один день раньше сорта Память, созревает одновременно с сортом Память. Отличается повышенной морозостойкостью и засухоустойчивостью. Зерно красное, масса 1000 – в среднем 36 г, полуокруглой формы (идеально подходящее для мукомольной промышленности), стекловидное, высоконатурное (в среднем 805 г/л). Зерно высокого качества, содержание белка – до 15,8 % и сырой клейковины – до 33 % при отличном её качестве (I группа). Максимальная урожайность сорта Прасковья 109,5 ц зерна с 1 га была получена в КСИ в 2009 году по предшественнику сидеральный пар. Средняя урожайность за 2003-2009 годы изучения составила 9,11 т зерна с 1 га, что на 1,02 т/га зерна с 1 га выше, чем у исходного сорта Шарада. В экологическом сортоиспытании на Северокубанской сельскохозяйственной опытной станции в среднем за 2004-2009 годы урожайность сорта Прасковья составила 7,45 т/га, что на 1,15 т/га, чем у сорта Шарада. Главным достоинством сорта шарозёрной пшеницы Прасковья является то, что он, достигнув уровня продуктивности сильных сортов мягкой пшеницы, превышает их по показателям качества зерна. Сорт Прасковья успешно прошёл государственное испытание и включён в Государственный реестр селекционных достижений с 2013 года.

Однако в сорте Прасковья не был устранён один из главных недостатков шарозёрных пшениц, а именно склонность к поражению грибными болезнями, что во многом вызвано повышенным содержанием азотистых веществ в биомассе, являющихся отличным питательным субстратом для патогенов. Поэтому важным направлением в дальнейшей гибридизации шарозёрной пшеницы был и остаётся подбор пар для скрещивания, характеризующихся иммунитетом к грибным болезням. Среди таких комбинаций скрещиваний в 2000 году была проведена гибридизация сортов Шарада и Зоряна Носовская. Из этой комбинации скрещиваний был отобран ряд линий, характеризующихся высокой полевой устойчивостью к бурой и жёлтой ржавчине, мучнистой росе. Лучшая из них линия 49s-101 прошла изучение в КСИ в 2008-2011 гг. (табл. 7).

7. Средняя урожайность линии 49s-101, т/га (КСИ, 2008-2011 гг.)

Сорт, линия	Предшественник				Среднее
	сидеральный пар	кукуруза на зерно	подсолнечник	пшеница	
49s-101	9,68	8,64	7,80	6,11	8,06
Прасковья	9,01	8,34	8,32	6,04	7,93
Шарада	8,09	7,16	6,82	5,30	6,84
Память	9,31	8,60	8,41	6,34	8,17
НСР 05	2,95	2,29	3,47	3,40	

Линия 49s-101 на высоком агрофоне, обеспечиваемом предшественниками сидеральный пар и кукуруза на зерно, формирует продуктивность на уровне и выше стандартного сорта сильной мягкой пшеницы Память и значительно превосходит сорта шарозёрной пшеницы Шарада и Прасковья. Средняя урожайность по четырём предшественникам за четыре года изучения у линии 49s -101 составляет 8,06 т/га, что на уровне стандартного сорта Память и сорта Прасковья и значительно больше, чем у сорта Шарада. При достаточно высоком потенциале продуктивности новой линии 49s-101 необходимо отметить её большую требовательность к высокому агрофону, где её преимущество над другими сортами шарозёрной пшеницы будет максимальным. Но главным достоинством линии 49s-101 является то, что с ростом её потенциальной продуктивности сохранён высокий уровень качества зерна (табл. 8).

8. Среднее содержание белка в зерне линии 49s-101,% (КСИ, 2008-2011 гг.)

Сорт, линия	Предшественник				Среднее
	сидеральный пар	кукуруза на зерно	подсолнечник	пшеница	
49s-101	15,0	15,6	13,9	15,1	14,9
Прасковья	14,6	14,8	13,5	14,5	14,4
Шарада	15,5	15,9	14,6	15,3	15,3
Память	13,6	14,0	12,7	13,4	13,4

Несмотря на то, что рост продуктивности, как правило, сопровождается закономерным снижением содержания белка и клейковины, линия 49s-101 значительно превосходит по содержанию белка сорта Прасковья и Память, имеющие примерно одинаковую с ней урожайность зерна. В среднем по четырём предшественникам за четыре года изучения содержание белка в зерне линии 49s-101 составило 14,9%, что на 0,5% больше, чем у сорта Прасковья и на 1,5% больше, чем у сорта сильной мягкой пшеницы

Память. По содержанию белка линия 49s-101 незначительно уступает лишь родительскому сорту Шарада, что во многом объясняется и нивелируется значительно большей продуктивностью.

Необходимо отметить результаты анализов по содержанию сырой клейковины в зерне линии 49s-101, так как по этому показателю в нашей стране до сих пор производится оценка товарных качеств зерна и присваивается коммерческая ценность. Из полученных данных следует, что линия 49s-101 стабильнее сортов Память и Прасковья формирует повышенное содержание клейковины, соответствующее второму классу, уступая по этому показателю лишь сорту Шарада. Минимальное содержание клейковины в зерне линии 49s-101 на уровне 24,6% зафиксировано на жёстком агротехническом фоне по предшественнику подсолнечник. Однако даже здесь формируются показатели качества, соответствующие третьему классу (табл. 9).

9. Среднее содержание сырой клейковины в зерне линии 49s-101, %

(КСИ, 2008-2011 гг.)

Сорт, линия	Предшественник				Среднее
	сидеральный пар	кукуруза на зерно	подсолнечник	пшеница	
49s-101	28,4	29,7	24,6	28,3	27,7
Прасковья	26,5	27,5	23,4	26,7	26,0
Шарада	28,8	30,3	26,8	28,0	28,4
Память	24,0	25,4	21,1	23,2	23,4

По результатам изучения было принято решение о передаче на государственное сортоиспытание с 2012 года линии 49s-101 под названием *Еремеевна*.

Общая характеристика сорта Еремеевна. Высокослый, с очень прочной устойчивой к полеганию соломиной сорт. Высота растений – 115-120 см. Разновидность *spicatum*. Колос белый короткий (5-7 см), плотный (33-36 колосков на 10 см колосового стержня), при созревании не поникает, с очень короткими остями (2,5-3,0 см). Ости белые, жёсткие, зазубренные. Колосковые чешуи овальные, короткие. Сорт Еремеевна обладает высокой устойчивостью к осыпанию зерна при перестое на корню, но при этом легко обмолачивается. Сорт Еремеевна среднеспелый, выколашивается на один-два дня позже сорта Шарада и на один день раньше сорта Память, созревает одновременно с сортом Память. Отличается средней морозостойкостью и засухоустойчивостью. На искусственном инфекционном фоне заражения высоко устойчив к бурой ржавчине и мучнистой росе, устойчив к септориозу, умеренно устойчив к жёлтой ржавчине. Зерно красное, масса 1000 зёрен в среднем составляет 37,6 г, округлой формы, (идеально подходящее для мукомольной промышленности), стекловидное, натурное, объёмная масса

– в среднем 801 г/л. Зерно высокого качества, содержание белка– до 17,2 и сырой клейковины до 33 % при отличном её качестве. По всем показателям соответствует показателям сильной пшеницы. Высокое качество стабильно проявляет при выращивании по разным предшественникам. Хлебопекарные качества отличные. Объем хлеба достигает 835 мл при общей хлебопекарной оценке 4,7 балла. Максимальная урожайность сорта Еремеевна 10,70 т/га была получена в КСИ в 2009 году по предшественнику занятой пар. Средняя урожайность по предшественнику занятой пар за 2009-2011 годы изучения составила 9,80 т/га, что на 1,81 т/га выше, чем у родительского сорта Шарада. В экологическом сортоиспытании на Северокубанской сельскохозяйственной опытной станции в среднем за 2008-2011 годы урожайность сорта Еремеевна составила 7,52 т/га, что на 1,26 т/га выше, чем у сорта Шарада. Главным достоинством сорта шарозёрной пшеницы Еремеевна является то, что он на высоком агротехническом фоне, достигнув и превышая уровень продуктивности сильных сортов мягкой пшеницы, превосходит их по показателям качества зерна.

Выводы. За 25 летний период селекции озимой шарозёрной пшеницы в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко можно проследить три этапа, ознаменованные созданием линии КН 4333, сорта Шарада и сортов Прасковья и Еремеевна. Линия КН 4333 до сих пор сохраняет ценность для вовлечения в гибридизацию, как сочетающая высокое качество зерна и устойчивость к полеганию и сохранившая устойчивость к бурой ржавчине. Сорт Шарада районирован в Северо-Кавказском регионе РФ и в Украине, однако площади посева, занимаемые им, по ряду объективных и субъективных причин незначительны. Несмотря на это сорт Шарада представляет значительную ценность в селекции озимой мягкой пшеницы. Из комбинации скрещивания сорта Шарада и сорта мягкой пшеницы Зимородок получен, районирован и внедрён в производство новый зимоморозостойкий, качественный сорт мягкой пшеницы Зимница. Сорт Прасковья районирован с 2013 года. Сорт Еремеевна передан на государственное сортоиспытание с 2012 года. С удачным испытанием и внедрением этих сортов мы связываем большие надежды на более широкое распространение шарозёрной пшеницы в производстве.

Литература

1. *Боровик, А.Н.* Шарозёрная пшеница (*Triticum sphaerococcum* Pers.): проблемы и перспективы. Эволюция научных технологий в растениеводстве / А.Н. Боровик, Л.А. Беспалова, О.Ф. Колесникова // Сборник научных трудов в честь 90-летия со дня образования Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. –Том 1. ПШЕНИЦА.– Краснодар, 2004. – С. 198–222.

2. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 256. Сорты и селекционные линии озимой и яровой пшеницы Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Л. 1979.– С. 53-55.

3 Селекция высококачественных сортов мягкой пшеницы с использованием межвидовой гибридизации / Л.А. Беспалова, Ф.А. Колесников, В.В. Костин и др. // Проблемы интродукции растений и отдаленной гибридизации: Тез. докл. Междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения академика Цицина Н.В. – М., 1998. – С. 268-269.

4. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 733. Сорты и селекционные линии озимой мягкой и твёрдой пшеницы, озимого тритикале Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко.– Краснодар, 2001. –40 с.

Literature

1. *Borovik, A.N.* Ball grained wheat (*Triticum sphaerococcum* Perc.): problems and perspectives. Evolution of scientific achievements in plant-growing/ A.N. Borovik, L.A. Bepalova, O.F. Kolesnikova// Collection of scientific works dedicated to 90-th anniversary of Krasnodar RIA after P.P. Lukyanenko. –V.1 ‘Wheat’.– Krasnodar, 2004. – P. 198–222.

2. Catalogue of world collection of ARIR. Issue 256. Varieties and breeding lines of winter and spring wheat of Krasnodar RIA after P.P. Lukyanenko– L., 1979. – P. 53-55.

3. Breeding of high qualitative varieties of soft wheat using interbreed hybridization/ L.A. Bepalova, F.A. Kolesnikov, V.V. Kostin and others// Problems of introduction of plants and distant hybridization: abstracts of the reports of intern.conf., dedicated to 100-th birsday of academician Tsitsin N.V. – М., 1998. – С. 268-269.

4. Catalogue of world collection of ARIR. Issue 733. Varieties and breeding lines of winter soft and durum wheat, winter triticale of Krasnodar RIA after P.P. Lukyanenko. Krasnodar, 2001. – 40p.