

ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ ГЕНОТИПЫ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ГИБРИДИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИ ОТДАЛЁННЫХ ВИДОВ

Б.В. РОМАНОВ, кандидат биологических наук,
ORCID ID: 0000-0002-0701-1584, E-mail: triticumrbw@mail.ru
А.В. ПАРАМОНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук,
ORCID ID: 0000-0001-6271-4453, E-mail: alexandr191914@mail.ru
И.Ю. СОРОКИНА*, кандидат сельскохозяйственных наук,
ORCID ID: 0000-0001-6892-9308, E-mail: irin.sorockina@yandex.ru

ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»
*ФГБОУ ВО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
п. Персиановский

Аннотация. В результате межвидовой гибридизации улучшенной шарозёрной пшеницы (*T.sphaerococcum* A^uBD) сорта Шарада с полным гомологом мягкой пшеницы, выделенным при помощи мутагенеза из представителя второй филогенетической ветви *T.kiharae* A^bGD, были созданы довольно высокопродуктивные генотипы, идентичные *T.aestivum* L. Цель исследований – оценка морфоструктурных, продукционных и качественных показателей зерна полученного межвидового гибрида, в сравнении со стандартным сортом Дон 107. На первом этапе зафиксирован обнаруженный высокопродуктивный побег из гибридной комбинации (Шарада улучшенная x полный гомолог). На следующем этапе из посеянных семян, обнаруженного гибридного растения, получены весьма мощные, крупные и продуктивные колосья, которые существенно превышают по размерам колосья стандартного сорта Дон 107. Установлено, что количество зерновок у них превышает 100 шт. на колос и они в два раза превосходили по массе зерна с колоса Дон 107. По содержанию белка и клейковины гибрид имел преимущество над стандартом, а ИДК (индекс деформации клейковины) чуть выше, чем у стандарта. Растения гибрида выгодно отличались от стандарта своим низким стеблем и его толщиной, что хорошо сочетается с высокой продуктивностью, обеспечивая устойчивость к полеганию. Таким образом, при гибридизации генетически отдаленных видов пшеницы созданы высокопродуктивные и с хорошим качеством зерна гибридные формы, которые представляют ценный исходный селекционный материал.

Ключевые слова: Шарада улучшенная, полный гомолог, межвидовой гибрид, стандарт, продукционные признаки, качество зерна, морфоструктура растений.

Для цитирования: Романов Б.В., Парамонов А.В., Сорокина И.Ю. Высокопродуктивные генотипы пшеницы на основе гибридизации генетически отдалённых видов. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2026. № 3 (59):104-109 DOI: 10.24412/2309-348X-2026-3-104-109

HIGHLY PRODUCTIVE WHEAT GENOTYPES BASED ON HYBRIDIZATION OF GENETICALLY DISTANT SPECIES

B.V. Romanov, A.V. Paramonov, I.Yu. Sorokina*

FSBSI FEDERAL ROSTOV AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE, Rassvet, Russia
*FSBEE HE «DON STATE AGRARIAN UNIVERSITY» p. Persianovskii, Russia

Abstract. As a result of interspecies hybridization of improved Sharada wheat (*T. sphaerococcum* A^uBD) of the Sharada variety with a complete homolog of soft wheat isolated by

mutagenesis from a representative of the second phylogenetic branch of T. kiharae A^bGD, rather highly productive genotypes identical to T. aestivum were created L. The purpose of these studies is to evaluate the morphostructural, production and quality indicators of grain obtained from an interspecies hybrid in comparison with standard Don 107. At the first stage, a highly productive escape from the hybrid combination was recorded (Sharada improved x complete homolog). In the next step, from the sown seeds, the discovered hybrid plant, very powerful, large and productive ears were obtained, which significantly exceed the size of the ears of the standard variety Don 107. It was established that the number of cereals in them exceeds 100 pieces per ear and they were twice the mass of grain from a spike standard Don 107. In terms of protein and gluten content, the hybrid had an advantage over the standard Don 107, and the GDI was slightly higher than that of the standard. Hybrid plants favorably differed from the standard in their low stem and its thickness, which is well combined with high productivity, providing resistance to lodging. Thus, when hybridizing genetically distant wheat species, highly productive and with good grain quality hybrid forms have been created, which are quite valuable source breeding material.

Keywords: Charade improved, complete homolog, interspecies hybrid, standard, production characteristics, grain quality, plant morphostructure.

Введение

Научная селекция сыграла важнейшую роль в увеличении продуктивности пшеницы. Так благодаря ей в Нечерноземье урожайность пшеницы поднялась почти в десять раз [1]. Значимая роль в селекции принадлежит коллекционному питомнику. Поскольку, основной метод в селекции – гибридизация, то, чем разнообразнее питомник, тем выше шансы подобрать нужный исходный материал для получения высокого гетерозиса. В этом плане представляет интерес, собранная нами, в своё время, коллекция более 30 видов пшениц, включающая в себя представителей обеих филогенетических ветвей пшеницы [2]. В тоже время, учитывая две ветви филогенеза пшеницы, на базе данной коллекции видов пшениц, были созданы так называемый полный гомолог мягкой пшеницы T. aestivum L. по второй филогенетической ветви пшеницы из представителя данной ветви T. kiharae A^bGD, полученный под воздействием на семена последнего мутагенным фактором и улучшенная форма шарозёрной пшеницы T. sphaerococcum Pers., полученная с применением колхицина [3, 4]. При этом, главным образом, обращали внимание на элементы структуры урожая создаваемых генотипов, высокие показатели которых при посевах на соответствующих площадях обеспечивают хороший урожай [5-7].

Цель исследования – оценка созданных высокопродуктивных генотипов при межвидовой гибридизации улучшенной шарозёрной пшеницы сорта Шарада с полным гомологом мягкой пшеницы.

Материалы и методика исследования

Объектами исследования служили растения межвидового гибрида (Шарада улучшенная x полный гомолог). Стандартный сорт Дон 107. Растения выращивали на полях ФГБНУ Федерального Ростовского аграрного научного центра в Приазовской зоне Ростовской области на чернозёме обыкновенном. Опыт мелкоделяночный, норма высева 3 млн. шт./га всхожих семян. Способ посева рядовой, глубина заделки семян 5 см. В фазу колошения измеряли высоту растений, площадь флагового листа, толщину колоса у основания у 25 растений по каждому генотипу в трех повторностях [8]. В полную спелость отбирали по 25 продуктивных побега по вариантам опыта и проводили структурный анализ. Качественные показатели зерна определяли в лаборатории общих анализов ФРАНЦ, согласно утвержденным ГОСТам. Математическая обработка опыта выполнена по Б.А. Доспехову (1985), в соответствии стандартных программ Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследованиях 2023-2024 сельскохозяйственного года среди высеянной комбинации (Шарада улучшенная x полный гомолог) в F₃ обнаружен мощный побег, колос которого представлен на рисунке 1. Видно, что он значительно крупнее остальных колосов данной комбинации. Колос имел следующие характеристики: длина колоса 12 см, число колосков

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 3 (59) 2026 г.
24, количество зерновок 101 шт. и масса зерна с колоса составила 5,85 г. Диаметр стебля под колосом 3,8 мм. В то же время у остальных, находившихся рядом колосьев, последний показатель колебался в пределах от 1,50 до 2,10 мм.



Рис. 1. Мощный колос из комбинации: Шарада улучшенная x полный гомолог (в центре)

Зерновки с данного колоса были собраны и посеяны осенью отдельно и, в 2024-2025 сельскохозяйственном году, из них в F₄ получились мощные колосья, которые сравнили с колосьями стандартного Дон 107 (рис. 2).



Рис. 2. Колосья: 1. Стандартного сорта Дон 107. 2. Гибридной формы, выделенной из комбинации (Шарада улучшенная x полный гомолог)

Видно, что колосья межвидового гибрида значительно крупнее стандартного сорта Дон 107. Очевиден и больший размер колосков и зёрен у гибрида. Сравнительный анализ четко это подтверждает. У последнего на 1/3 больше длина колоса и на 1/4 число колосков. По количеству зёрен у гибрида преимущество практически в два раза, а по массе зерна с колоса даже несколько больше, чем в два раза. По крайней мере у Дон 107 количество зерновок 51,3 шт., а у гибрида 101,1 шт. (табл. 1). Соответственно, масса зерна с колоса у гибрида 4,92 г, тогда как у сорта Дон 107 равна в среднем 2,37 г. При этом количество зерновок в колосе варьировало от 88 до 128 шт., а масса зерна с колоса от 4,19 до 6,27 г. Несомненно на создание такого мощного исходного селекционного материала сыграло то, что для скрещивания был подобран существенно отличающийся между собой генетический материал, который и вызвал данный гетерозисный эффект в виде крупных колосьев у

Таблица 1

Продукционные показатели колосьев (2025 г.)

Генотип	Длина колоса, см	Количество в колосе, шт.		Масса зерна с колоса, г
		колосков	зёрен	
Дон 107 st.	8,4	18,5	51,3	2,37
Шарада улучшенная х полный гомолог	12,8	24,7	101,1	4,92
НСР ₀₅ =	0,5	0,9	9,6	0,47

Интересно, что зерно созданного гибрида, имея такие высокие продукционные показатели, отличалось высоким содержанием белка и клейковины (табл.2). Так, у сорта Дон 107 содержание белка было 16,48%, а клейковины 33,40% и ИДК составил 89 ед. У гибрида, несмотря на его высокие продукционные показатели, аналогичные данные выглядели следующим образом: содержание белка 20,86%, клейковины 45,2% и ИДК 96 ед. Таким образом, по основным показателям качества зерна, зерно гибрида не уступает стандарту Дон 107. Более того, гибрид превышает стандарт по содержанию белка и клейковины.

Таблица 2

Содержание белка, клейковины и ИДК, 2025 г.

Генотип	Белок, % ГОСТ 10846-91	Клейковина, % ГОСТ Р 54478-2011	ИДК, ед. ГОСТ Р 54478-2011
Дон 107	16,48	33,40	89
Шарада улучшенная х полный гомолог	20,86	45,2 0	96

По морфоструктурным показателям полученная нами гибридная форма также выгодно отличается от стандарта (табл. 3). Так она, обладая мощными колосьями, выделяется короткостебельностью по сравнению со стандартным сортом Дон 107. Высота растений сорта Дон 107 составила 83,30 см, а гибридных форм – 61,20 см. Вместе с тем, площадь флагового листа у гибрида намного больше, чем у Дон 107: 32,13 см², против 21,24 см² и, что немаловажно, у гибридной формы значительно толще стебель. Так, диаметр стебля под колосом у стандартного сорта Дон 107 2,19 мм, в то время как у гибрида он составил 3,59 мм. Естественно, эти показатели морфоструктуры гибрида положительно сказываются на устойчивости растений к полеганию.

Таблица 3

**Морфоструктурные показатели стандартного сорта Дон 107
и гибридных форм, 2025 г.**

Генотип	Высота растений, см	Площадь флагового листа, см ²	Диаметр стебля под колосом, мм
Дон 107 st.	83,30	21,24	2,19
Шарада улучшенная х полный гомолог	61,20	32,13	3,59
НСР ₀₅ =	5,93	4,17	0,15

Исследования 2025-2026 гг. подтвердили преимущество созданного гибрида (табл. 4). По крайней мере, продуктивность этого гибридного генотипа была на уровне результатов 2025 года и даже несколько превосходила в абсолютных выражениях. Однако, это можно отнести как к показателям стандартного сорта, так и нашего гибрида. В целом, как следует из приведенных данных, и в 2025, и 2026 году, созданный гибрид, в два раза превосходит по

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 3 (59) 2026 г.
своей зерновой продуктивности стандартный сорт Дон 107. Учитывая хорошие качественные показатели зерна и морфоструктуру (низкорослость), он представляет превосходный селекционный материал.

Таблица 4

Продукционные показатели колосьев (2026 г.)

Генотип	Длина колоса, см	Количество в колосе, шт.		Масса зерна с колоса, г
		колосков	зёрен	
Дон 107 st.	11,2	20,6	58,2	2,56
Шарада улучшенная х полный гомолог	15,9	25,3	105,3	5,21
НСР ₀₅ =	0,8	1,2	18,6	0,66

Погодные условия 2025 года были неблагоприятными, в отличие от условий 2026 года, что сказалось на биологической урожайности, как стандартного сорта, так и полученного гибрида (табл. 5). Тем не менее, в оба года исследований прослеживается закономерность превосходства полученного гибрида над стандартом Дон 107. Причем высокая урожайность гибрида обусловлена именно продуктивностью колоса при практически одинаковом количестве растений, сохранившихся к уборке (220-200 шт./м²). Превышение над стандартом по биологической урожайности в 2025 году составило 743 г/м², в 2026 году – 836 г/м².

Таблица 5

Биологическая урожайность мягкой пшеницы, г/м² (2025-2026 гг.)

Генотип	2025 г.	± к стандарту, г/м ²	2026 г.	± к стандарту, г/м ²
Дон 107 st.	782	-	857	-
Шарада улучшенная х полный гомолог	1525	+ 743	1693	+ 836

Заключение

В результате межвидовой гибридизации улучшенной шарозёрной пшеницы (T. sphaerosomum A^uBD) сорта Шарада с полным гомологом мягкой пшеницы, выделенным при помощи мутагенеза из представителя второй филогенетической ветви T. kiharae A^bGD, были созданы довольно высокопродуктивные фенотипически идентичные мягкой пшенице гибридные формы. При этом они выделялись хорошим качеством зерна, низкорослостью растений с довольно толстым стеблем. Все перечисленные достоинства полученных гибридов выделяют их как ценный исходный селекционный материал.

Литература

1. Сандухадзе Б.И., Мамедов Р.З., Крахмалёва М.С., Бугрова В.В. Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы, элементы её структуры и адаптивные свойства в условиях Нечернозёмной зоны. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – №3 (39). – С. 17-22. <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-3-17-22>.
2. Романов Б.В., Козлечков Г.А., Клименко А.И., Гринько А.В. Коллекция видов пшениц. Каталог. – Ростов-на-Дону. – 2021. – 67 с., <https://doi.org/10.34924/FRARC.2021.17.95.001>.
3. Романов Б.В. Геномообусловленные закономерности макроэволюционных преобразований пшеницы (теоретические и практические аспекты). – Ростов-на-Дону. – 2024. – 103 с. <https://doi.org/10.69535/FRARC.2024.48.66.001>.
4. Ворончихин В.В., Пыльнев В.В., Рубец В.С. Урожайность и элементы структуры урожая коллекции озимой гексаплоидной тритикале в центральном районе Нечерноземной зоны, // Известия Тимирязевской с.-х. академии. – 2018. – №1. – С. 69-81. <https://doi.org/10.26897/0021-342-2018-1-69-81>.
5. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Тритикале. Ростов-на-Дону: ООО «изд. «ЮГ». – 2019. – 440 с.

6. Стасюк А.И., Леонова И.Н., Пономарёва М.Л. и др. Фенотипическая изменчивость селекционных линий мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по элементам структуры урожая в экологических условиях Западной Сибири и Татарстана. // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – №1. – 78-91. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.1.78rus
7. Газе В.Л., Ионова Е.В., Лиховидова В.А., Скрипка О.В. Роль верхних листьев в формировании урожайности и элементов структуры сортов и линий озимой мягкой пшеницы интенсивного типа // Зерновое хозяйство России. – 2020. – №3 (69). – С. 16-20. [https://doi.org/ 10.31367/2079-8725-2020-69-3-16-20](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-69-3-16-20)

Reference

1. Sandukhadze B.I., Mamedov R.Z., Krakhmaleva M.S., Bugrova V.V. Yield of winter soft wheat varieties, elements of its structure and adaptive properties in the conditions of the Non-Chernozem zone. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2021, no. 3 (39), pp. 17-22. <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-3-17-22>. (In Russian)
2. Romanov B.V., Kozlechkov G.A., Klimenko A.I., Grinko A.V. Collection of wheat species. Catalogue, Rostov-on-Don, 2021, 67 p., [https://doi.org/ 10.34924/FRARC.2021.17.95.001](https://doi.org/10.34924/FRARC.2021.17.95.001). (In Russian)
3. Romanov B.V. Genomically determined patterns of wheat macroevolution transformations (theoretical and practical aspects), Rostov-on-Don, 2024, 103 p. <https://doi.org/10.69535/FRARC.2024.48.66.001>. (In Russian)
4. Voronchikhin V.V., Pylnev V.V., Rubets V.S. Yield and elements of the crop stream of the winter hexaploid triticale collection in the central region of the Non-Black Earth Zone. *Izvestia Timiryazevskaya agricultural academy*, 2018, no. 1, pp.69-81. [https://doi.org/ 10.26897/0021-342-2018-1-69-81](https://doi.org/10.26897/0021-342-2018-1-69-81). (In Russian)
5. Grabovets A.I., Krokhmal A.V. Triticale. Rostov-on-Don: LLC, "Yug" Publ., 2019, 440 p. (In Russian)
6. Stasyuk A.I., Leonova I.N., Ponomareva M.L. and others. Phenotypic variability of soft wheat breeding lines (*Triticum aestivum* L.) by elements of crop structure in environmental conditions of Western Siberia and Tatarstan. *Agricultural Biology*, 2021, no. 1, pp. 78-91. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.1.78rus (In Russian)
7. Gaze V.L., Ionova E.V., Likhovidova V.A., Violin O.V. The role of upper leaves in the formation of yields and structural elements of varieties and lines of winter soft wheat of intensive type. *Grain economy of Russia*, 2020, no. 3 (69), pp.16- 20. (In Russian) [https://doi.org/ 10.31367/2079-8725-2020-69-3-16-20](https://doi.org/10.31367/2079-8725-2020-69-3-16-20)