

**ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ *TRITICUM TURGIDUM L.*  
НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗИМОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Б.В. РОМАНОВ**, кандидат биологических наук

**А.А. КОЗЛОВ, А.В. ПАРАМОНОВ**, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»

E-mail: triticumrbw@mail.ru

*Представители Triticum turgidum L. выделяются своей высокой продуктивностью. У многих видообразцов колос крупный, многозёрный, что благоприятно сказывается на потенциале их продуктивности. Кроме того, по своим характеристикам T. turgidum L. (A<sup>u</sup>B, 2n=28) очень близка к твёрдым пшеницам T. durum Desf. (A<sup>u</sup>B, 2n=28). На базе некоторых её разновидностей, созданы озимые сорта, которые используют, также, как и представители твёрдых пшениц, в производстве сырья для макаронной промышленности. В работе представлены достаточно продуктивные и контрастные по своим морфологическим признакам разновидности тургидной пшеницы, имеющиеся в коллекции видов ФРАНЦ. Созданные в результате скрещивания рыхлоколосой и многозёрной разновидности var. martensii с плотноколосой крупнозёрной var. Salomonis, новые гибридные формы отличались высокой массой зерна с колоса, что характеризует продуктивность растения в целом. Они по данному показателю существенно превосходили современные производственные сорта озимой тургидной и твёрдой пшеницы. Поскольку полученные гибридные формы оказались довольно высокорослыми, произведено скрещивание их с относительно низкорослым известным сортом тургидной пшеницы Terra. В результате комбинации [(T.turgidum рыхлоколосый x T.turgidum плотноколосый) x Terra] созданы такие же короткостебельные, но более продуктивные, чем современные сорта, исходные генотипы тургидной пшеницы. Во втором поколении среди полученных относительно короткостебельных форм отобраны элитные растения с более высокими продукционными показателями. При скрещивании одной из таких выделенных гибридных генотипов с сортами районированных озимых твёрдых пшениц Дончанка и Курант удалось повысить продукционные показатели последних.*

**Ключевые слова:** озимая пшеница, *Triticum turgidum*, разновидность, *Triticum durum*, гибридизация, гибридные формы, перспективные генотипы.

**INFLUENCE OF SOURCE MATERIAL FROM TRITICUM TURGIDUM L.  
ON THE PRODUCTION INDICATORS OF WINTER DURUM WHEAT**

**B.V. Romanov, A.A. Kozlov, A.V. Paramonov**

FSBSI «FEDERAL ROSTOV AGRARIAN SCIENTIFIC CENTER»

**Abstract:** *Representatives of Triticum turgidum L. stand out for their high productivity. In many species, the ear is large and multi-dimensional, which has a positive effect on the potential of their productivity. In addition, the characteristics of T. turgidum L. (AuB, 2n=28) are very similar to durum Desf durum wheat. (AuB, 2n=28). On the basis of some of its varieties, winter varieties have been created, which are used, as well as representatives of durum wheat, in the production of raw materials for the pasta industry. The paper presents quite productive and contrasting in their morphological characteristics varieties of turgid wheat, available in the collection of species of the FSBSI FSRCR (Federal state agrarian research center of Rostov). Created as a result of crossing the loose-billed and multi-grained varieties of var. martensii with dense-spined coarse-grained var. salomonis new hybrid forms were characterized by a high weight of grain per ear, which*

characterizes the productivity of the plant as a whole. According to this indicator, they significantly exceeded the modern production varieties of winter turgid and durum wheat. Since the resulting hybrid forms were quite tall, they were crossed with a relatively low-growing known variety of turgid wheat Terra. As a result of the combination [(*T. turgidum* loose-leafed x *T. turgidum* dense-leafed) x Terra], the same short-stemmed, but more productive than modern varieties, initial genotypes of turgid wheat were created. In the second generation, among the relatively short-stemmed forms obtained, elite plants with higher production indicators were selected. As a result of the combination [(*T. turgidum* loose-leafed x *T. turgidum* dense-leafed) x Terra], the same short-stemmed, but more productive than modern varieties, initial genotypes of turgid wheat were created. In the second generation, among the relatively short-stemmed forms obtained, elite plants with higher production indicators were selected. When crossing one of these selected hybrid genotypes with varieties of zoned winter hard wheat Donchanka and Kurant, it was possible to increase the production indicators of the latter.

**Keywords:** wheat, *Triticum turgidum*, varieties, *T. durum*, hybridization, hybrid forms, promising genotypes.

Тургидная пшеница (*Triticum turgidum* L.) обладает рядом полезных для селекции признаков и, в первую очередь, высокой продуктивностью. У многих видообразцов колос крупный, многозёрный, что позволяет им быть хорошим донором для создания высокоурожайных сортов [1]. Не случайно Н.И. Вавилов выдвигал идею вовлечения *T. turgidum* в селекцию при создании сортов с высокопродуктивным колосом [2]. Более высокая зерновая продуктивность тургидной пшеницы, по сравнению с другими видами, в настоящее время подтверждается соответствующими исследованиями, которые проводились на базе коллекции видов пшениц ФРАНЦ [3, 4, 5]. Поскольку по своим характеристикам *T. turgidum* L. (A<sup>4</sup>B, 2n=28) очень близка к твёрдым пшеницам *T. durum* Desf. (A<sup>4</sup>B, 2n=28), на базе некоторых её разновидностей созданы и продолжают создаваться озимые сорта, которые используют, так же, как и представители твёрдых пшениц, в производстве сырья для макаронной промышленности [6]. Однако, учитывая более качественные характеристики зерна твёрдой пшеницы, приоритет всё же отдаётся её сортам, хотя многие исследователи не делают особых различий между представителями *T. durum* и *T. turgidum* [7]. Кроме того, нужно иметь в виду, что яровая твёрдая пшеница менее урожайная, чем озимая и, к тому же, наиболее требовательна к условиям произрастания и, в первую очередь, к влагообеспеченности почвы [8, 9]. Поэтому в последнее время всё больше создается сортов озимой твёрдой пшеницы [7]. В то же время никто не снимает с повестки дня увеличение урожайности последних, а это можно сделать, привлекая в селекционный процесс представителей более продуктивных образцов *T. turgidum*. Генофонд тургидной пшеницы включает озимые, полуозимые и яровые формы. Подавляющее преимущество за первыми [2]. К тому же, одинаковое число хромосом и геномный состав будет благоприятствовать скрещиванию между этими видами. Следовательно, одним из возможных путей повышения продуктивности районированных сортообразцов озимой твёрдой пшеницы - гибридизация с соответствующими генотипами озимой тургидной.

Цель работы – показать влияние исходного материала из тургидной пшеницы на производственные показатели районированных сортов озимой твёрдой пшеницы.

#### **Объекты и методы исследований**

В качестве исходного материала для получения перспективных генотипов тургидной пшеницы использовали довольно контрастные разновидности тургидной пшеницы: var. *martensii* – рыхлоколосая, многозёрная; var. *salomonis* – плотноколосая, крупнозёрная. В этой связи, следует отметить, что *T. turgidum* var. *salomonis* относится к группе – *gigantosemineum* [2]. Учитывая эти особенности, произведено скрещивание данных видообразцов между собой, предполагая возможную удачную комбинацию признаков родительских форм в гибридном потомстве. Позже, для снижения высоты растений, отобранные гибридные формы, скрестили с относительно низкорослым районированным сортом тургидной

пшеницы Терра. Затем, полученные гибриды, были вовлечены в гибридизацию с некоторыми современными сортами озимой твёрдой пшеницы.

Для оценки продукционных признаков в фазу полной спелости отбирали по 15-25 продуктивных побега каждого образца и, после досушки, проводили структурный анализ. Математическую обработку осуществляли по Б.А. Доспехову (1979) с помощью стандартных вычислительных программ Microsoft Excel [10].

#### Результаты и обсуждение

Для создания высокопродуктивных генотипов тургидной пшеницы использовали в качестве материнского растения рыхлоколосую форму с большим количеством зерновок, а опыляли её плотноколосой с крупным зерном (рис. 1).



Рис. 1. Колосья: 1- исходной рыхлоколосой, 2- гибрида  $F_1$ , 3- плотноколосой форм тургидной пшеницы

Видно, что у гибридов  $F_1$ , наблюдается даже небольшое ветвление внизу колоса и они достаточно крупные, по сравнению с родительскими формами. По морфологии они представляют собой нечто среднее между колосьями исходных разновидностей. Во втором поколении мы отобрали элитное растение, которое размножали в течение нескольких поколений. На рис.2 представлены колосья четвертого поколения отобранных гибридов и исходных родительских форм. Это вполне устоявшиеся генотипы.

Следует отметить, что родительские формы довольно высокорослые и, соответственно, полученные гибриды также являлись относительно рослыми, что отрицательно сказалось на их устойчивости к полеганию. В фазе налива зерна у существенного процента таких растений наблюдалось полегание.



Рис. 2. Колосья: 1- исходной рыхлоколосой, 2- гибрида F<sub>4</sub>, 3- плотноколосой формы тургидной пшеницы

В таблице 1 представлены продукционные характеристики исходных форм и гибрида F<sub>4</sub>. По длине колоса гибридные растения занимают строго промежуточное положение. Длина колоса у гибридных форм – 8,6 см. Это на 2 см больше, чем у плотноколосой исходной формы и, что характерно, примерно на такую же величину меньше, чем у рыхлоколосой (10,3 см). По числу колосков и зерновок с колоса гибрид превосходит родительские формы пшеницы, хотя по особенностью является то, что и, по такому признаку, как масса зерна с колоса, отобранные растения гибрида, значительно превышают исходные родительские формы.

Таблица 1

**Характеристики колосьев исходных форм и гибрида F<sub>4</sub> тургидных пшениц , 2017**

Генотипы	Длина колоса, см	Количество, шт		Масса зерна с колоса, г
		колосков	зерновок	
Рыхлоколосый	10,3	18,4	51,0	2,78
Плотноколосый	6,5	19,4	49,6	2,60
Гибрид	8,6	21,7	58,1	3,80
НСР <sub>05</sub> =	1,1	2,0	10,1	0,82

На следующий год, наряду с гибридом и исходными формами, в опыт был включен и районированный сорт тургидной пшеницы Терра. Из данных таблицы 2 видно, что по высоте растений у гибрида наблюдается промежуточное наследование. У гибрида данный показатель составляет 95,3 см, тогда как у рыхлоколосой родительской формы – 112,1 см, а у плотноколосой – 87,8 см. Тем не менее, гибридные растения значительно выше сортообразца Терра, у которого средняя высота растения составила всего лишь 66,9 см.

Можно отметить также, что площадь флагового листа у исходных форм и гибрида существенно больше, чем у районированного сорта Терра. Аналогичная картина наблюдается и по количеству колосков в колосе. Так, количество колосков у Терра – 16,2 шт., тогда как у остальных оно колеблется от 22,0 шт. у плотноколосой до 24,4 шт. у рыхлоколосой форм. У гибрида по данному признаку промежуточное наследование – 23,3

шт., и оно также существенно выше, чем у Терры. Однако по числу зерновок (33,8шт), плотноколосая исходная форма значительно уступала остальным, включая и Терру. Тем не менее, благодаря своим крупным зерновкам, различия по массе зерна с колоса у неё, с рыхлоколосой и Террой недостоверны. В то же время гибрид существенно превосходит исходные формы и Терру по массе зерна с колоса. Это также неблагоприятно сказывалось на устойчивости к полеганию высокорослого гибрида, по сравнению с короткостебельным районированным сортом Терра.

Таблица 2

**Характеристики морфоструктурных признаков исходных форм, гибрида F<sub>5</sub> и районированного сорта тургидной пшеницы Терра, 2018**

Генотипы	Высота растений, см	Площадь флагового листа, см <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Количество, шт		Масса зерна с колоса, г
				колосков	зерновок	
Рыхлоколосый	112,1	21,2	10,2	24,4	40,2	2,38
Плотноколосый	87,8	22,3	7,3	22,0	33,8	2,08
Гибрид	95,3	23,1	8,7	23,3	52,0	3,38
Терра	66,9	15,1	7,4	16,2	51,2	2,00
НСР <sub>05</sub> =	9,6	3,3	0,8	1,3	8,0	0,41

Учитывая низкорослость районированного сорта, мы скрестили созданный гибрид с Террой. В результате выделены более короткостебельные формы, которые представляют из себя вполне перспективный исходный материал для селекции.

На следующем этапе, одну из этих относительно низкорослых гибридных форм скрестили с районированным и достаточно широко используемым в производстве сортом озимой твёрдой пшеницей Дончанка. В таблице 3 показаны продукционные характеристики отобранных во втором поколении растений в сравнении с исходной Дончанкой. У этих гибридов несколько увеличилась длина колоса, количество зерновок и, самое главное, масса зерна с колоса. Таким образом, за исключением числа колосков, гибридные формы существенно превосходят исходную родительскую форму Дончанка.

Таблица 3

**Характеристика исходной формы Дончанка и гибрида F<sub>2</sub> Дончанка x [(tur x tur) x Терра], 2018**

Генотип	Длина колоса, см	Количество, шт.		Масса зерновок, г
		колосков	зерновок	
Исходная форма Дончанка	6,2	20,6	46,0	2,12
Дончанка x [(tur x tur) x Терра]	7,5	20,2	62,8	3,37
НСР <sub>05</sub> =	0,8	2,1	11,5	0,89

В повторном опыте, в F<sub>3</sub> подтверждено преимущество гибрида над исходным сортом, несмотря на то, что абсолютные значения разнятся (табл. 4). В данном случае, это объясняется крайне засушливыми условиями лета 2019 года. В результате чего недостоверными оказались различия по длине колоса и по числу зерновок, несмотря на довольно высокую разницу по абсолютным цифрам 53,1 и 62,8 шт, соответственно. Тем не менее, видно, что по массе зерна с колоса гибрид (2,97 г), даже в условиях этого весьма неудачного сельскохозяйственного года, достоверно превышал исходную Дончанку (2,18 г) на 0,79 г. Крайне важно, что по высоте гибридные растения остались практически на уровне родительского районированного сорта Дончанка.

Таблица 4

**Характеристика исходной формы Дончанка и гибрида F<sub>3</sub>  
Дончанка x [(tur x tur) x Terra], 2019**

Генотип	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество, шт.		Масса зерновок, г
			колосков	зерновок	
Исходная форма Дончанка	65,0	7,0	21,6	53,1	2,18
Дончанка x [(tur x tur) x Terra]	68,0	7,8	21,0	62,8	2,97
НСР <sub>05</sub> =					
	4,9	0,6	2,2	13,1	0,63

Что характерно в параллельном опыте при скрещивании этого же гибридного тургидного генотипа с озимым сортом твёрдой пшеницы Курант получены аналогичные результаты. Результаты проведения опыта представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Характеристика исходной формы Курант и гибрида F<sub>3</sub>  
Курант x [(tur x tur) x Terra], 2019**

Генотип	Длина колоса, см	Количество, шт.		Масса зерновок, г
		колосков	зерновок	
Курант	6,9	18,8	54,5	1,90
Курант x [(tur x tur) x Terra]	6,9	20,8	60,0	2,75
НСР <sub>05</sub> =				0,60

Из данных таблицы 5 видно преимущество по массе зерна с колоса гибридных растений (2,75 г) над исходным, также районированным сортом Курант (1,90 г). Математическая обработка по другим признакам, ввиду их незначительных различий, не проводилась. Главное, в данном случае, показать повышение продукционных признаков гибрида, по сравнению с исходным районированным сортом озимой твёрдой пшеницы.

**Заключение**

Таким образом, можно констатировать, что полученный гибрид тургидной пшеницы [(*T. turgidum* v. *martensii* x *T. turgidum* v. *salomonis*) x Terra] является перспективным исходным материалом для улучшения продукционных показателей существующих сортообразцов озимой твёрдой пшеницы. Более того, на базе самих полученных гибридных генотипов можно непосредственно создавать вполне конкурентные по продуктивности сорта тургидной пшеницы.

**Статья подготовлена в рамках выполнения задания № 0506-2019-0002 Программы ФНИ ГАН на 2019 год.**

**Литература**

1. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учебник. Под ред. В.В. Пыльнева. – М.: Колос. – 2008. – 551 с.
2. Пшеницы мира. Л.: Агропромиздат, – 1987. – 559 с.
3. Романов Б.В. К вопросу о гекса – и октоплоидном уровне количественных признаков у голозерных тетраплоидных видов пшеницы // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 3. – С.101-108.
4. Романов Б.В., Пимонов К.И. Феномогеномика продукционных признаков видов пшеницы. Монография: п. Персиановский, – 2018. – 188 с.
5. www.agromaestro.com
6. Кадушкина В.П., Грабовец А.И., Коваленко А.С. Роль местного генофонда в селекции яровой твёрдой пшеницы в степной зоне Ростовской области // Мат. межд. научн.-практ. конф. «Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства». - п. Персиановский. – 2018. – С. 236-242.

7. Самофалова Н.Е., Попов А.С., Иличкина Н.П., Дубинина О.А., Дерова Т.Г. Твёрдая (тургидная) озимая пшеница в Ростовской области (сортовой состав, технология возделывания, семеноводство) - Ростов-на-Дону. - 2012. – 80 с.
8. Зеленская Г.М., Поляков В.В., Есекова А.А. Яровая пшеница при различных технологиях выращивания // Мат. междунауч.-практ. конф. «Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства» п. Персиановский. - 2019. - С. 108-110.
9. Сорокина И.Ю., Кирилин А.В. Сортоиспытание озимой пшеницы в условиях Зерноградского района Ростовской области // Мат. междунауч.-практ. конф. «Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства» п. Персиановский. - 2019. - С. 239-240.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос. – 1979. – 416 с.

## References

1. V.V. Pylnev, ed. Workshop on selection and seed production of field crops: a textbook. M.: Kolos Publ., 2008, 551 p. (In Russian)
2. Wheat of the world. L.: Agropromizdat Publ., 1987, 559 p. (In Russian)
3. Romanov B.V. To the question of the hexa- and octoploid level of quantitative traits in naked tetraploid wheat species. *S.-kh. Biologiya — Agricultural biology*, 2006, no.3, pp.101-108. (In Russian)
4. Romanov B.V., Pimonov K.I. *Fenomogenomika produktsionnykh priznakov vidov pshenitsy* (Phenomenogenomics of production traits of wheat species). Monograph: p. Persianovskii, 2018, 188 p. (In Russian)
5. www.agromaestro.com
6. Kadushkina V.P., Grabovets A.I., Kovalenko A.S. [The role of the local gene pool in the selection of spring durum wheat in the steppe zone of the Rostov region]. *Materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Resursosberezhenie i adaptivnost' v tekhnologiyakh vozdelvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur i pererabotki produktsii rastenievodstva»* [Materials intern. scientific-practical conf. "Resource-saving and adaptability in technologies of cultivating crops and processing crop products"]. Persianovskii, 2018, pp. 236- 242. (In Russian)
7. Samofalova N.E., Popov A.S., Ilichkina N.P., Dubinina O.A., Derova T.G. Durum (turgid) winter wheat in the Rostov region (varietal composition, cultivation technology, seed production). Rostov-na-Donu, 2012, 80 p. (In Russian)
8. Zelenskaya G.M., Polyakov V.V., Esekova A.A. [Spring wheat with various cultivation technologies]. *Materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Resursosberezhenie i adaptivnost' v tekhnologiyakh vozdelvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur i pererabotki produktsii rastenievodstva»* [Materials intern. scientific-practical conf. "Resource-saving and adaptability in technologies of cultivating crops and processing crop products"]. Persianovskii, 2019, pp. 108 - 110. (In Russian)
9. Sorokina I.Yu., Kirin A.V. [Variety testing of winter wheat in the conditions of the Zernograd district of the Rostov region]. *Materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Resursosberezhenie i adaptivnost' v tekhnologiyakh vozdelvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur i pererabotki produktsii rastenievodstva»* [Materials intern. scientific-practical conf. "Resource-saving and adaptability in technologies of cultivating crops and processing crop products"]. Persianovskii, 2019, pp. 239-240. (In Russian)
10. Dospikhov B.A. Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results) – 4th ed. revised, M.: Kolos Publ., 1979, 416 p. (In Russian)