

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЛИНИЯ ТУРГИДНОЙ ПШЕНИЦЫ

Б.В. РОМАНОВ, ORCID-0000-0002-0701-1584

А.А. КОЗЛОВ, ORCID-0000-0003-0290-0398

А.В. ПАРАМОНОВ, ORCID-0000-0001-6271-4453

И.Ю. СОРОКИНА*, ORCID-0000-0001-6892-9308

ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»

*ФГОУ ВО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

***Аннотация.** Многие разновидности *T.turgidum* выделяются своими высокими производственными показателями, по сравнению с твёрдыми пшеницами. Учитывая данный факт и то, что по своим технологическим характеристикам тургидная пшеница довольно близка к твёрдым пшеницам, на базе некоторых её разновидностей созданы и продолжают создаваться озимые сорта, которые применяют, как и представителей твёрдых пшениц, в основном, при производстве макаронных изделий. Очевидно, возделывая одновременно яровые и озимые твёрдые, озимые тургидные пшеницы и их гибриды, можно, не оказывая существенного влияния на качество сырья, обеспечить переработчиков соответствующим стабильным объёмом зерна для более ритмичной и планомерной работы макаронных предприятий. В своё время из ранее созданной сложной гибридной формы при участии рыхлоколосой многозёрной и плотноколосой крупнозёрной разновидностей тургидной пшеницы и сорта Терра [(tur x tur) x Терра] выделена относительно высокопродуктивная линия 3/12-20. В настоящей работе дана оценка производственных характеристик выделенной линии на фоне показателей других разновидностей тургидной пшеницы и районированных сортов озимой твёрдой пшеницы. В результате трёхлетних испытаний данной линии с крупнозёрными разновидностями и районированными сортами озимой твёрдой и тургидной пшениц в условиях Приазовской зоны Ростовской области установлено, что линия 3/12-20 по своим производственным признакам во все годы исследования четко превосходила сравниваемые образцы. В то же время качество зерна линии 3/12-20 было на уровне районированных сортов озимой твёрдой пшеницы.*

Ключевые слова: линия, тургидная пшеница, сорт, озимая твёрдая пшеница, качество зерна.

Для цитирования: Романов Б.В., Козлов А.А., Парамонов А.В., Сорокина И.Ю. Перспективная линия тургидной пшеницы. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2022; 2(42):127-132. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-127-132

PERSPECTIVE LINE OF TURGID WHEAT

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

FSBSI «FEDERAL ROSTOV AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE»

*FSBEE HE «DON STATE AGRARIAN UNIVERSITY»

***Abstract:** Many varieties of *T. turgidum* stand out for their high production indicators, compared to durum wheat. Taking into account this fact and the fact that in its technological characteristics turgid wheat is quite close to durum wheat, on the basis of some of its varieties, winter varieties have been created and continue to be created, which are used, like representatives*

of durum wheat, mainly in the production of pasta. Obviously, by cultivating both spring and winter hard wheat, winter turgid wheat and their hybrids, it is possible, without having a significant impact on the quality of raw materials, to provide processors with an appropriate stable volume of grain for more rhythmic and systematic operation of pasta enterprises. At one time, from the previously created complex hybrid form with the participation of loose-haired multi-grain and dense-grain large-grain varieties of turgid wheat and the Terra [(tur x tur) x Terra] variety, a relatively highly productive line 3/12-20 was identified. In this paper, an assessment of the production characteristics of the allocated line is given against the background of indicators of other varieties of turgid wheat and zoned varieties of winter durum wheat. As a result of three-year tests of this line with large-grain varieties and zoned varieties of winter hard and turgid wheat in the conditions of the Azov zone of the Rostov region, it was established that the line 3/12-20 in its production characteristics in all years of the study clearly exceeded the compared samples. At the same time, the grain quality of line 3/12-20 was at the level of zoned varieties of winter durum wheat.

Keywords: line, turgid wheat, variety, hard winter wheat, grain quality.

Введение. В России ежегодно производится около 2 млн тонн твердой пшеницы. Основные районы выращивания яровой твердой пшеницы — Поволжье, Оренбургская область, Алтайский край. В озимом посеве твердая пшеница возделывается на небольших площадях в Северо-Кавказском регионе и республиках Закавказья [1]. Поскольку озимый тип развития обеспечивает более высокий уровень урожаев, а биоклиматический потенциал юга России, в том числе и Ростовской области, позволяет получать здесь и качественное зерно твердой пшеницы, селекционеры сосредоточились именно на озимых образцах [2]. В свете перехода в настоящее время с яровых менее урожайных сортов твёрдой пшеницы (*T.durum* Desf.) на озимые и, в связи с этим, использование в гибридизации с ними представителей тургидной пшеницы весьма актуально [2]. Это связано с тем, что подавляющее количество образцов тургидной пшеницы (*T.turgidum* L.) обладают озимым и полуозимым образом жизни [3]. Более того, разновидности *T.turgidum* выделяются своими высокими продукционными показателями, по сравнению с твёрдыми пшеницами [4]. Учитывая данный факт и то, что по своим технологическим характеристикам тургидная пшеница довольно близка к твёрдым пшеницам, на базе некоторых её разновидностей созданы и продолжают создаваться озимые сорта, которые применяют, как и представителей твёрдых пшениц, в основном, при производства макаронных изделий. Очевидно, возделывая одновременно яровые и озимые твёрдые, озимые тургидные пшеницы и их гибриды, можно, не оказывая существенного влияния на качество сырья, обеспечить переработчиков соответствующим стабильным объёмом зерна для более ритмичной и планомерной работы макаронных предприятий.

Однако, нужно иметь в виду, что яровая твёрдая весьма требовательна к условиям произрастания, и, в первую очередь, к влагообеспеченности почвы и это весьма злободневно в условиях Ростовской области [5]. С другой стороны, проводя скрещивание между тургидной и современными районированными в Ростовской области сортами твёрдой пшеницы, можно попытаться повысить продукционные показатели последних [6]. Это сделать несложно, потому, что у *T.durum* AABB, 2n=28 и *T.turgidum* AABB, 2n=28 одинаковый геномный состав и уровень плоидности и они хорошо скрещиваются между собой. В своё время, на базе контрастных специально подобранных разновидностей тургидной пшеницы: плотноколосой с крупным зерном var.*salamonis* и рыхлоколосой многозёрной var. *martensi* была создана относительно высокопродуктивная гибридная форма, которую из-за её высокорослости пришлось скрестить с низкорослым районированным сортом Терра и, таким образом, была получена сложная гибридная форма «[(tur x tur) x Терра]» из которой в дальнейшем выделена относительно высокопродуктивная линия 3/12-20.

Цель исследований – оценка продуктивных показателей выделенной линии на фоне других разновидностей тургидной пшеницы и районированных сортов озимой твёрдой пшеницы.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований служила линия 3/12-20, выделенная из сложной гибридной комбинации разновидностей и сорта тургидной пшеницы: [(var.martensii (рыхлоколосая) x var.salomonis (плотноколосая)) x Терра], а также другие её разновидности и районированные сорта, включая и сорта озимой твёрдой пшеницы. Исследования проводили в течении трёх лет в условиях Федерального научного аграрного центра и Учебного научно-производственного комплекса Дон ГАУ (УНПК), расположенных в Приазовской зоне Ростовской области на черноземах обыкновенных. Климат зоны характеризуется континентальным климатом, среднегодовая температура воздуха 9,0°C. Сумма активных температур воздуха около 3600°C. Гидротермический коэффициент в летний период составляет 0,7-0,8, что определяет климат как засушливый. Опыт мелкоделяночный, метод исследования – полевой и лабораторно-полевой. Площадь учетной делянки 5 м² в трехкратной повторности. Норма высева семян 400 шт./м², глубина посева 5 см. Структурный анализ проводился отдельно по каждому варианту со всей учетной делянки в фазу полной спелости озимой пшеницы [7]. Качественные показатели определяли в лаборатории общих анализов ФРАНЦ согласно ГОСТам [8, 9]. Математическую обработку проводили с помощью стандартных вычислительных программ Microsoft Exel.

Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ продукционных признаков линии 3/12-20 с районированными сортами озимой твёрдой и тургидной пшеницы в 2018-2019 сельскохозяйственном году показал незначительное преимущество линии в абсолютных значениях по длине колоса и числу колосков над районированными сортами, которое в большинстве случаев было недостоверно (табл. 1). Однако по числу зёрен и, самое главное, по массе зерна с колоса, линия проявляет безусловное превосходство. Так, она имеет количество зерен в колосе 69,1 шт. и массу зерна с колоса 2,6 г, в то время как наибольшие значения у сортов составляют 54,5 шт. зерен у сорта Курант и масса зерна с колоса у сорта Дончанка – 1,98 г. Таким образом, выделенная линия, обладала высокими показателями такого важного селекционного признака, как масса зерна с колоса. Вместе с тем можно отметить, что, в данном опыте, районированный сорт озимой тургидной пшеницы Донской янтарь практически ничем не выделяется по сравнению с остальными сортами озимых твёрдых пшениц. Анализ биологической урожайности показал, что у линии 3/12-20 значения этого показателя достоверно превосходили все остальные изучаемые сорта озимой пшеницы.

Таблица 1

Продуктивность колоса и биологическая урожайность линии 3/12-20 и районированных сортов озимой твёрдой и тургидной пшеницы, ФРАНЦ, 2019 г.

Генотип	Длина, см	Количество в колосе, шт.		Масса зёрна с колоса, г	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Биологическая урожайность, г/м ²
		колосков	зёрен			
Линия 3/12-20	7,4	22,6	69,1	2,61	428	1117
Курант	6,9	18,8	54,5	1,90	435	827
Дончанка	6,5	21,1	48,8	1,98	487	964
Донской янтарь	6,6	19,6	49,7	1,76	498	876
Жемчужина Дона	6,9	21,8	48,3	1,82	422	768
НСР ₀₅	0,6	1,6	8,8	0,43	29,0	21,4

В исследованиях, проведенных на полях УНПК Дон ГАУ в 2019-2020 гг. линия 3/12-20 также показала хорошие результаты. Количество зерен в колосе у неё составило 102,2 шт.,

масса зерна с колоса 5,14 г, что существенно превышало данный показатель не только у районированных сортов озимой твёрдой пшеницы Янтарина и Жемчужина Дона, но и крупнозёрных разновидностей тургидной пшеницы (табл. 2). Что характерно, разновидности и сорта имели очень близкие между собой значения по массе зерна с колоса: *T.turgidum* var. *salomonis* 3,49, а *T.turgidum* var. *pseudosalomonis* 3,29 г, тогда как Янтарина 2,86 и Жемчужина Дона 2,77 г, соответственно.

Погодные условия 2019-2020 гг. были благоприятными для развития растений озимой пшеницы, поэтому величина биологической урожайности у всех изучаемых образцов была выше, чем в предыдущем году. Тем не менее, также прослеживается тенденция превосходства линии 3/12-20, у которой биологическая урожайность составила 2215 г/м². Несмотря на то, что в опыте было небольшое количество образцов, можно отметить, что наблюдается определённая градация: линия 3/12-20 → разновидности тургидной пшеницы → сорта озимой твёрдой пшеницы. То есть линия 3/12-20 существенно опережает по продукционным показателям и крупнозёрные разновидности тургидной пшеницы, и современные сорта озимой твёрдой пшеницы.

Таблица 2

Продуктивность колоса и биологическая урожайность линии 3/12-20, разновидностей *T.turgidum* и районированных сортов озимой твёрдой пшеницы, Дон ГАУ, 2020

Генотип	Длина, см	Количество в колосе, шт.		Масса зёрна с колоса, г	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Биологическая урожайность, г/м ²
		колосков	зёрен			
Линия 3/12-20	11,0	24,0	102,2	5,14	431	2215
<i>T.turgidum</i> v. <i>salomonis</i>	7,2	20,3	48,9	3,49	429	1484
<i>T.turgidum</i> v. <i>pseudosalomonis</i>	11,8	23,8	66,7	3,29	501	1648
Янтарина	7,2	21,2	59,6	2,86	476	1361
Жемчужина Дона	7,0	23,1	64,0	2,77	502	1391
НСР ₀₅	0,7	1,3	11,1	0,56	21,4	31,6

Поскольку нас в наибольшей степени интересовали результаты сравнения выделенной линии с районированными и используемыми на производстве сортами озимой твёрдой пшеницы, то в 2020-2021 гг. мы провели сравнительный анализ продуктивности хорошо известных сортов Дончанка и Курант с линией 3/12-20 (табл. 3). Результаты исследований показали, что масса зерна с колоса у линии 3/12-20 превосходила значения сортов Дончанка и Курант на 1,08 и 1,02 г соответственно. Можно отметить близкие значения этого показателя у сортов озимой пшеницы между собой (2,49 и 2,55 г). Более того, обращает на себя внимание, что разрыв в пределах до 30% по массе зерна с колоса между линией 3/12-20 и сортом Курант проявляется как в сезоне 2018-2019 г. (27%), так и в сезоне 2020-2021 г. (29%). Несмотря на то, что количество продуктивных стеблей у линии 3/12-20 было меньше, чем у изучаемых сортов озимой пшеницы, у нее наблюдается существенное превышение по величине биологической урожайности (1517 г/м² против 1235 и 1295 г у изучаемых сортов).

Таблица 3

Продуктивность колоса и биологическая урожайность линии 3/12-20 и районированных сортов озимой T.durum, Дон ГАУ, 2021 г.

Генотип	Длина, см	Количество в колосе, шт.		Масса зерна с колоса, г	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Биологическая урожайность, г/м ²
		колосков	зёрен			
Линия 3/12-20	10,1	23,2	96,4	3,57	425	1517
Дончанка	7,1	21,8	63,1	2,49	496	1235
Курант	7,9	21,7	71,6	2,55	508	1295
НСР ₀₅	0,9	0,9	8,3	0,47	25,8	29,4

Анализ качественных показателей зерна линии 3/12-20 и районированных и используемых в производстве сортов озимой твердой пшеницы показал, что по содержанию белка и клейковины в зерне не выявлено существенных различий между линией 3/12-20 и сортами Дончанка и Курант (табл. 4). Разница в показателях по содержанию белка менее 1%, клейковины до 2%, ИДК практически на одном и том же уровне по всем образцам.

Таблица 4

Содержание белка, клейковины и ИДК у линии 3/12-20 и районированных сортов озимой T.durum, Дон ГАУ, 2021 г.

Генотип	Белок, % ГОСТ 10846-91	Клейковина, % ГОСТ Р 54478-2011	ИДК, ед ГОСТ Р 54478-2011
Линия 3/12-20	15,79	38,00	111
Дончанка	15,39	37,00	114
Курант	14,96	36,00	112

Заключение

В результате трехлетних исследований установлено, что выделенная из сложной гибридной комбинации [(var.martensii (рыхлоколосая) x var.salomonis (плотноколосая)) x Terra] линия тургидной пшеницы 3/12-20, обладая высокими продукционными и относительно хорошими качественными показателями, является перспективным исходным селекционным материалом.

Литература

1. Беспалова Л.Н., Романенко А.А., Колесников Ф.А., Кудряшов И.Н. [и др.] Сорта пшеницы и тритикале. // Краснодар: ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П.Лукьяненко» Издательство «ЭДВИ», - 2020. – 157с.
2. Самофалова Н.Е., Иличкина Н.П., Дубинина О.А. [и др.] История развития селекционных работ по созданию озимой твердой пшеницы: итоги, проблемы, перспективы // Зерновое хозяйство России. - 2020. – № 6 (72). – С. 10-18. – DOI 10.31367/2079-8725-2020-72-6-10-18.
3. Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В. [и др.] //Пшеницы мира. // Л.: Агропромиздат, - 1987. – 559 с.
4. Романов Б.В., Пимонов К.И. Феномогеномика продукционных признаков видов пшеницы. Монография. п. Персиановский, - 2018. – 188 с.
5. Зеленская Г.М., Поляков В.В., Есекова А.А. Яровая пшеница при различных технологиях выращивания // Мат. межд. научн. - практ. конф. «Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства» п. Персиановский. - 2019. – С. 108-110.
6. Романов Б.В., Козлов А.А., Парамонов А.В. Повышение продукционных признаков озимой твёрдой пшеницы Курант с помощью T.turgidum // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2021. - № 2 (38). – С.149-153. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-2-149-153
7. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х., Ещенко В.Е. Основы научных исследований в агрономии. – М.: Колос, - 1996. – 336 с.
8. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка – Москва: Стандартинформ, 2009.
9. ГОСТ Р 54478-2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – Москва: Стандартинформ, - 2012

References

1. Беспалова Л.А., Романенко А.А., Кolesnikov F.A., Kudryashov I.N. et al. Sorta pshenitsy i tritikale [Varieties of wheat and triticale]. Krasnodar: FGBNU «Natsional'nyi tsentr zerna imeni P.P.Luk'yanenko» «EDVI» Publ., 2020, 157 p. (In Russian)
2. Samofalova N. E., Ilichkina N. P., Dubinina O. A. et al. Istoriya razvitiya selektsionnykh rabot po sozdaniyu ozimoi tverdoi pshenitsy: itogi, problemy, perspektivy [The history of the development of breeding work on the creation of winter durum wheat: results, problems, prospects] Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2020, no. 6(72), pp. 10-18. DOI 10.31367/2079-8725-2020-72-6-10-18. (In Russian)
3. Dorofeev V.F., Udachin R.A., Semenova L.V. et al. Pshenitsy mira [World wheat]. Leningrad, Agropromizdat, 1987, 559 p. (In Russian)
4. Romanov B.V., Pimonov K.I. Fenomogenomika produktsionnykh priznakov vidov pshenitsy [Phenomogenomics of Production Characteristics of Wheat Species]. Monograph. p. Persianovskii, 2018, 188 p. (In Russian)
5. Zelenskaya G.M., Polyakov V.V., Esekova A.A. Yarovaya pshenitsa pri razlichnykh tekhnologiyakh vyrashchivaniya [Spring wheat under various cultivation technologies.]. Proc. Int. Res. Conf. «Resursosberezhenie i adaptivnost' v tekhnologiyakh vozdeleyvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur i pererabotki produktsii rastenievodstva» [Resource saving and adaptability in the technologies of crop cultivation and processing of crop products] p. Persianovskii. 2019, pp.108-110. (In Russian)
6. Romanov B.V. , Kozlov A.A., Paramonov A.V. Povyshenie produktsionnykh priznakov ozimoi tverdoi pshenitsy Kurant s pomoshch'yu T.turgidum [Increasing the production characteristics of winter durum wheat Kurant using T.turgidum]. Zernobobovye i krupyanye kul'tury, 2021, no.2 (38), pp.149- 153. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-2-149-153 (In Russian)
7. Moiseichenko V.F., Trifonova M.F., Zaveryukha A.X., Eshchenko V.E. Osnovy nauchnykh issledovaniy v agronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Moscow, Kolos Publ., 1996, 336 p. (In Russian)
8. GOST 10846-91. Grain and products of its processing. Method of protein determination – Moscow: Standartinform, 2009. (In Russian)
9. GOST R 54478-2011. Grain. Methods for determining the quantity and quality of gluten in wheat. – Moscow: Standartinform, 2012 (In Russian)