

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.М. МЕДВЕДЕВ, член-корреспондент РАН

ФГБНУ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «НЕМЧИНОВКА»,
МОСКВА

В деле селекционного улучшения культуры озимая тритикале особое значение имеет поиск исходного материала для синтеза новых генотипов (2, 3, 4). В этих целях несомненный интерес представляют сортообразцы мировой коллекции тритикале. В условиях Подмосквья ежегодно изучается 250-300 номеров новой культуры из 26 стран мира. Ценные результаты получены при изучении сортимента озимой тритикале из республики Беларусь. В общей сложности, за ряд лет, испытано около 150 сортообразцов. Некоторые генотипы использованы в селекции и показали повышенную комбинационную способность в скрещиваниях.

Ключевые слова: коллекция, сортимент, гибриды, селекционная ценность.

Для цитирования: Медведев А.М. Особенности формирования признаков продуктивности и качества зерна озимых тритикале республики Беларусь. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2023; 2(46): 125-133. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-2-125-133

FEATURES OF FORMATION OF SIGNS OF PRODUCTIVITY AND QUALITY OF WINTER TRITICALE GRAIN OF THE REPUBLIC BELARUS

A.M. Medvedev

FSBSI FEDERAL RESEARCH CENTER «NEMCHINOVKA», MOSCOW

Abstract: *The search for source material for the synthesis of new genotypes is of particular importance in the breeding improvement of winter triticale culture (2,3,4). The varieties of the triticale world collection are of undoubted interest for these purposes. In the conditions of the Moscow region, 200-300 issues of new culture from 26 countries of the world are studied annually. Valuable results were obtained by studying the assortment from the Republic of Belarus. In total, about 150 samples from this country have been tested over a number of years. Some genotypes were used in breeding and showed increased combinational ability in crosses.*

Keywords: collection, assortment, hybrid, breeding value.

Производственный интерес к новой сельскохозяйственной культуре тритикале сохраняется [1,2]. Селекционеры ряда стран вносят весомый вклад в совершенствование существующих сортов. Озимые формы оказываются более конкурентоспособными в сравнении с генотипами ряда других зерновых культур [2, 3]. Посевная площадь тритикале по данным FAOSTAT 20 достигла 4 млн. га., в том числе в республике Беларусь – свыше 500 тыс. га. Селекционеры ФИЦ «Немчиновка» решают задачи получения ценных сортов озимой тритикале с потенциальной урожайностью свыше 12 т/га высококачественного зерна. Большое внимание уделяется выделению генотипов, обладающих комплексом ценных признаков. В указанном направлении несомненный интерес представляют отдельные белорусские сортообразцы. За последние 5 лет в ФИЦ «Немчиновка» созданы с внесением в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, новые

перспективные сорта озимой тритикале, в том числе короткостебельные Арктур и Акинак (первый получен при сотрудничестве с Самарским НИИСХ, второй – с Тамбовским НИИ сельского хозяйства).

Материалы и методика исследований

Эксперименты по культуре тритикале проводили в полевых севооборотах ФИЦ «Немчиновки» (р.п. Соколово). В ежегодных исследованиях испытывали 250-300 сортообразцов мировой коллекции, имеющие происхождение из отечественных и зарубежных научных центров. Изучены также гибриды и линии от скрещивания местных сортов с сорtimentом иностранной селекции. В опытах использовали методические указания Б.А. Доспехова [4], Госсорткомиссии [5], ФНЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова [6] и другие методические пособия. Естественное плодородие почвы на опытных участках суглинистых почв невысокое с содержанием гумуса 2,0-2,5%, pH почвенного раствора 4,5-5,0. Поэтому осенью, до посева озимых культур, и весной в подкормку вносили высокие дозы минеральных удобрений. В общей сложности, доза вносимых туков составляла 350-400 кг/га. Семена тритикале высевали с нормой 5,5 млн. всхожих зерна на 1 га. Размер учётной площади делянок в питомнике конкурсного испытания (КСИ) был равен 10 м² в четырехкратной повторности вариантов, в контрольном питомнике (КП) - в двукратной повторности с площадью делянок 3 м², в коллекционном питомнике 1-2 м².

Метеорологические условия в годы испытания (2013-2022 гг.) в целом характеризовались как неблагоприятные для роста и развития растений. Наиболее важной причиной изреживания посевов оказалось частое выпадение снега зимой сопровождающимися оттепелями и последующим возвратом морозов, а также задержка снега весной при его толщине - 60-70 см. Отмеченные явления вызывали эпифитотийное распространение снежной плесени. Положительным моментом в перезимовке растений можно считать выпадение в конце апреля и в мае достаточных, а нередко и сверхдостаточных осадков. При обилии влаги во время отрастания и кущения тритикале продуктивное кущение достигало 8-9 и более единиц. Отмеченное обстоятельство частично восполняло потерю плотности посева после перезимовки растений.

Результаты и их обсуждение

В экспериментах использовали в качестве стандартов высокозимостойкие сорта немчиновской селекции – Виктор и Гермес. При сравнении со стандартами изучили около 150 сортов белорусской селекции.

В 2013-2022 гг. испытано три набора номеров Республики Беларусь (г. Жодино), с присутствием в опытах от 30 до 50 генотипов, показавших по продуктивности и другим признакам неодинаковые результаты.

В первых двух наборах (2013-2018 гг.) повышенными признаками зимостойкости и выживаемости растений к уборке при сборах зерна, приближающихся к стандартам (510-550 г/м²) оказались такие сорта, как Дар Белоруссии, Алесь, Маяк, Кастусь, Адашь, Руно и другие.

В третьем наборе (2019- 2022 гг.) изучено более 50 сортов селекции РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию, в целом показавших весомые результаты по продуктивности и другим признакам (табл. 1.)

Особо выделялись по сбору зерна такие сорта, как Амулет, Прометей, Ковчег, в отдельные годы превышавшие показатели стандартов. Однако в крайне неблагоприятных условиях 2022 года белорусские образцы оказались менее зимостойкими, сильно поражаемые снежной плесенью и по четырехлетним данным выглядели хуже лучших отечественных номеров, включая сорта Атаман Платов, Немчиновский 56, Виктор. Тем не менее, ряд сортов белорусской селекции внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации. В отдельных регионах высокие результаты, согласно сведениям С.И. Гриб и В.Н.Буштевич, [3] белорусские сорта показали высокие результаты. Большую ценность белорусский генофонд тритикале

представляет из себя и как ценный исходный материал для селекции более совершенных генотипов тритикале.

В таблице 2 приведены отдельные линии тритикале, полученные с участием белорусских сортов (Гермес х Кастусь; Нина х Бета), которые успешно конкурировали в КСИ 2022 года со стандартом Виктор и лучшими линиями 25 и 26, созданными при гибридизации сортов местной селекции с сортами - Князь (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), Атаман Платов (ФРАНЦ РАН), а также с короткостебельным сортом Гренадо (Польша) занимающим почти половину площадей тритикале в Западной Европе.

Урожай зерна стандарта Виктор в КСИ - 22 составил 4,38 т/га, линии - 25-5,25 т/га, линии 26-6,55 т/га, а сбор зерна новой линии Гермес х Кастусь -5,10 т /га, линии МОВИР 280/12 (Нина х Бета) был равен 4,80 т/га.

В 2021 -2022гг. линия МОВИР 280/12 (Нина х Бета) и линия Виктор х Импульс (Р. Беларусь) в сравнении со стандартом показали повышенные признаки устойчивости к наиболее опасным болезням и продуктивности (табл.3). В среднем за два года сбор зерна у первой линии оказался равным 5,58 т/га, второй - 5,0 т/га при урожайности стандарта - 5,36 т/га. Важно и то, что отмеченные генотипы имели такой же балл поражения снежной плесенью, как и сорт Виктор, характеризующийся высоким уровнем толерантности к этой болезни (табл. 4).

Качество зерна гибридных линий озимых тритикале в большей мере зависело от генотипа. В зерне линии Гермес х Кастусь содержание белка оказалось значительно выше, чем у районированного сорта Нина (11,5 и 13,2%), что видно из таблицы 5.

Важно и то, что в контрольном питомнике указанные две линии в эпифитотийном 2022 году показали сравнительно высокую устойчивость к снежной плесени со сбором зерна 4,85 т/га (у стандарта 5,20 т/га).

В этой связи нельзя не отметить то, что в селекционном материале, приведенном в таблицах 2,3, и 4 высокие показатели экологической устойчивости и продуктивности имели линия 25 (Гермес х Князь) и линия 26 (Виктор х Гренадо). Особо ценные результаты показала короткостебельная линия 26, значительно превосходящая стандарт Виктор по сбору зерна с га. Указанная линия готовится к передаче в Государственное сортоиспытание.

Заключение

Опыты, проведенные в ФИЦ «Немчиновка» при изучении сортов озимой тритикале РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию, свидетельствуют о том, что отдельные генотипы белорусской селекции (Амулет, Интерес, Прометей, Вектор) представляют определённую ценность в Российской Федерации.

В конкурсном сортоиспытании и контрольном питомнике 2022 года хорошие результаты показали линии, полученные с участием белорусских сортов (Гермес х Кастусь; Нина х Бета) с урожайностью зерна 5,10 и 4,80 т/га (у стандарта Виктор - 4,38 т/га). В среднем за два года (2021,2022) линии Нина Х Бета и Виктор х Импульс) составила 5,58 и 5,0 т/га при сборе зерна у стандарта 5,36. За последние 6 лет в ФИЦ «Немчиновка» созданы с внесением в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, три сорта озимой тритикале Капелла, Арктур и Акинак. Последний сорт получен в результате творческого сотрудничества с Тамбовским НИИСХ - филиалом ФНЦ имени И.В. Мичурина.

Таблица 1

Сортообразцы озимой тритикале Республики Беларусь в сравнении с лучшими сортами Российской Федерации

Сортимент и его происхождение	Высота растений, см	Вегетационный период, дни	Перезимовка, балл	Устойчивость растений к болезням, балл		Устойчивость растений к полеганию, балл	Анализ колоса		Сбор зерна с 1 м ²				
				снежная плесень	бурая ржавчина		масса зерна, г	масса 1000 зерен, г	2019	2020	2021	2022	среднее
Гермес, St1 ФИЦ «Немчиновка»	129	318	7	5	9	5	2,9	57,0	800	710	540	310	682
Виктор, St1 ФИЦ «Немчиновка»	125	320	7	7	9	5	2,7	56,0	780	700	550	340	680
Немчиновский 56, ФИЦ «Немчиновка»	135	322	7	5	9	5	2,4	54,0	820	680	530	360	590
Арктур, Самарский НИИСХ, ФИЦ «Немчиновка»	95	317	7	5	9	9	2,9	52,0	750	820	625	270	620
Аккинак, Тамбовский НИИСХ ФИЦ «Немчиновка»	90	317	7	5	9	9	2,7	54,0	-	-	800	340	570
Атаман Платов, ФРАНЦРАН, Ростов	85	318	7	5	9	9	2,8	54,0	750	680	570	370	660
Grenado, Польша	80	324	5	3	9	9	2,4	48,8	680	725	485	3350	556
Доктрина 110, ФАЦ «Докучаевский»	127	322	7	5	9	5	3,0	60,4	850	760	680	420	678
Амулет, Р.Беларусь	105	317	7	3	9	9	2,2	53,2	703	740	560	-	723
Интерес, Р.Беларусь	115	318	3	3	9	7	2,5	51,6	680	700	565	400	590
Промитей, Р.Беларусь	115	318	5	3	9	7	2,7	52,4	740	800	560	310	620
Жыцень, Р.Беларусь	85	317	5	5	7	9	3,0	50,6	570	600	-	275	474
Вектор, Р.Беларусь	103	317	5	3	9	7	2,7	51,6	680	670	450	260	585
Ковчег, Р.Беларусь	102	318	5	3	9	9	3,0	53,6	-	-	750	358	470
Импульс, Р.Беларусь	100	317	3	3	7	9	2,7	53,0	700	650	590	-	630
Точность опыта: вариабельность сбора зерна в опытах не превышала 5-6 %													

Характеристика лучших линий высокостебельных и короткостебельных сортов и линий тритикале в конкурсном сортоиспытании 2022 года

Показатели	Высокостебельные тритикале				Короткостебельные линии тритикале					
	Виктор	Немчиновский 56	Линия КП 496 Гермес х Кастусь	Линия КП 5901 Виктор х Вокализ	Линия 280/12 МОВИР КП 465 Нина х Бета	Линия КП 404 Нина х Брат	Линия КП 475 Нина х Сколот	Линия 23 КП 460 Виктор х Цекад 90	Линия 25 КП 497 Гермес х Князь	Линия 26 КП 461 Виктор х Гренадо
Длина вегетационного периода, дни	313	316	317	311	313	313	312	315	312	316
Высота растений, см	110	110	105	110	90	95	80	80	85	70
Число зерен в колосе, шт.	44	54	57	57	55	58	52	46	52	40
Масса зерна с колоса, г	2,42	2,65	2,90	3,02	2,80	2,92	2,95	2,96	2,74	2,26
Зимостойкость, балл	5	5	5	5	7	5	5	5	7	7
Масса 1000 зерен, г	55,6	56,6	56,0	52,3	52,8	56,6	53,1	64,3	53,1	56,1
Урожай зерна т/га	5,37	4,49	5,10	3,67	4,80	4,98	5,25	5,58	5,25	6,55
НСР 05	0,52									

Устойчивость сортов и линий тритикале в конкурсном сортоиспытании к наиболее опасным болезням в эпифитотийные 2021 и 2022 гг.

Сорта, Линии	2021 г			2022 г			Сбор зерна т/га		
	снежная плесень, балл	септориоз, балл	бурая ржавчина, балл	снежная плесень, балл	септориоз, балл	бурая ржавчина, балл	2021	2022	среднее
Виктор, St	5	5	0	7	0	0	6,25	4,47	5,36
Гермес	3	5	3	3	0	0	6,3	3,66	4,98
Нина	3	5	1	3	1	0	6,8	4,35	5,58
Гера	3	5	3	3	1	0	6,8	4,8	5,8
Линия 5901, Виктор х Вокализ	3	3	1	5	0	0	7,5	3,6	5,55
Линия Гера 401	5	5	3	5	1	1	6,4	6,6	6,5
Линия 1940, Виктор х Прометей	3	3	3	5	3	1	8,1	3,57	5,84
Линия 1796, Нина х Каприз	3	3	1	3	3	1	6,8	4,6	5,7
Линия КП 460, Виктор х Цекад 90	5	5	0	3	0	0	6,9	5,58	6,24
Линия КП 461, Виктор х Grenado	5	5	0	3	0	0	7,45	6,55	7
Линия КП 404, Нина х Брат	3	7	0	5	0	0	6,2	4,38	5,29
НСР 05							0,47	0,52	

Оценка линий и сортов озимой тритикале в контрольном питомнике 2022 года

Сорт, линия	Родословная	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Зимостойкость, балл	Снежная плесень, балл	Масса 1000 зерен, шт.	Урожай, т/га
Виктор, St	ФИЦ «Немчиновка»	313	110	5	5	55,6	5,20
Немчиновский 56	ФИЦ «Немчиновка»	316	117	7	3	-	4,93
Нина	ФИЦ «Немчиновка»	310	110	5	3	44,8	4,35
Линия 5901	Виктор х Вокализ	311	110	5	3	52,3	3,6
Линия КП 475	Нина х Сколот	315	100	5	3	53,1	5,25
Линия КП 465	Нина х Бета	317	100	5	3	62,6	4,80
Линия 25 КП 497	Гермес х Князь	312	85	5	3	53,1	5,25
Линия 23 КП 460	Виктор х Цекад 90	315	80	5	5	64,3	5,58
Линия 26 КП 461	Виктор х Гренадо	316	80	5	5	56,1	6,55
Линия КП 404	Нина х Брат	313	95	5	3	56,6	4,38
Линия КП 484 Мовир 280/12 р. Беларусь	Виктор х Импульс	313	90	3	5	48,6	4,85
Линия Гера 401	Отбор из сорта Гера	310	102	5	5	50,2	5,7

Качество зерна сортов и линий озимой тритикале конкурсного сортоиспытания 2022 года

Сорта, линии	Белок %	Масса 1000 зерен, г	Натура г/ л
Линия отбора из сорта Гера	12,5	64,4	719
Нина х Каприз	12,6	57,2	729
Нина х Сколот	14,1	62,4	741
Гермес х Шаланда	12,6	59,2	694
Виктор х Союз	12,1	54,0	737
Нина х Брат	13,8	54,4	735
Гермес х Кастусь	13,2	58,8	731
Виктор х Цекад 90	12,1	58,4	742
Немчиновский 56	13,2	34,4	734
Нина, St	11,5	51,2	749

Литература

1. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Озимая тритикале на Дону: итоги и перспективы / Тритикале. Материалы Междунар. науч. – практ. конференции «Селекция, генетика, агротехника и технологии переработки сырья», - Ростов на Дону. – 2022. – С. 5-15.
2. Медведев А.М., Комаров Н.М., Соколенко Н.И. и др. Озимая и яровая тритикале в Российской Федерации. Коллективная монография. – М.: – 2017. – 289 с.
3. Гриб С.И., Буштевич В.Н. Селекция тритикале в Белоруссии / Тритикале. Материалы Международной. науч. – практ. конференции «Селекция, генетика, агротехника и технологии переработки сырья», – Ростов на Дону, – 2022. – С. 66-18.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов испытания. – М.: Агропроиздат, – 5 издание, – 1985. – 351 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. Под общей редакцией М.А. Федина. – М.: – 1988. – 121 с.
6. Мережко А.Ф., Удачин Р. А. Методические указания. Санкт-Петербург. – 1999. – 32 с.

References

1. Grabovetz A.I., Krochmal' A.V. Ozimaya triticales na Dony: itogii perspective [Winter triticales on Don: results and prospects]. Triticales. Materialu mejdunarodnoi nauch. -pract. Konferenzii“Triticales. Breeding, genetics, agricultural engineering and raw material processing technologies”, Rostov-na-Donu, 2022, pp.5-15
2. Medvedev A.M., Medvedev L.M., Komarov N.M. et.al. Ozimaya iyarovaya triticales v Rossiiskoi Federatsii (kollektivnaya monografija) [Winter and spring triticales in the Russian Federation (collective monograph)]. Moscow, 2017, 289 p. (In Russian)
3. Grib S.I., Byshtevich B.N. Selectziya triticales v Berarusi [Breeding triticales in Belarus]. Triticales. Materialu mejdunarodnoinauch. - pract. Konferenzii [Triticales. Materials of the International scientific - pract. conference “Breeding, genetics, agricultural engineering and raw material processing technologies”, Rostov-na-Donu, 2022, pp.16-18.
4. Dospikhov B.A. Metodica polevogoopyta s osnovami statistcheskoi obrabotkiresul' tatov ispytaniya,5-e izdanie [Field experiment technieque with the basis of statical processing of test result, the 5th edition], Moscow, Agropmoizdat, 1985, 351p. (In Russian)
5. Fedin M.A., ed. Metodica gosudarstvenogo ispytaniasel'skokhozyaistvennykhkul'tur. Tekhnologicheskaya otsenka zernovykh, krypyanykh i zernobobovykhkul'tur. [Methodology for state testing of agricultural crops. Technological assessment of cereals, groat crops and legume crops], Moscow, 1988, 121 p. (In Russian)
6. Merezko A.F., Udachin R.C. Metodicheckie ukazaniya [Methodical instructions], St. Petersburg, VIR, 1999, 32 p.