

О РЕЗУЛЬТАТАХ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ПОДМОСКОВЬЕ

А.М. МЕДВЕДЕВ, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук

Е.Н. ЛИСЕЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

М. А. КУЗЬМИЧ, доктор сельскохозяйственных наук

Л. А. КУЗЬМИЧ, кандидат биологических наук

ФГБНУ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «НЕМЧИНОВКА»

Уже много десятилетий отдалённая гибридизация успешно используется в селекции зерновых и других культур. В настоящее время и у нас, в Российской Федерации, и за рубежом созданы высокопродуктивные, с высоким качеством зерна амфидиплоиды, тритикале, гибриды между пшеницей и рожью. В ФИЦ «Немчиновка» за последние годы решены вопросы повышения потенциала продуктивности, устойчивости новых сортов к лимитирующим факторам внешней среды, включая неблагоприятные зимне-весенние условия, высокие температуры воздуха и засуха, наиболее опасные патогены, особенно снежная плесень и септориоз. Созданы с участием селекционеров Самарского НИИСХ и внесены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, новые сорта озимой тритикале Капелла, Арктур, а также сорт Акинак, полученный совместно с Тамбовским НИИСХ. Сорта Арктур и Акинак отличаются устойчивостью к полеганию, высота стебля 85-90 см., обладают потенциальной продуктивностью до 12 т/га зерна с повышенным содержанием белка и клейковины.

Ключевые слова: тритикале, гибриды, устойчивость, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: Медведев А.М., Лисеенко Е.Н., Кузьмич М.А., Кузьмич Л.А. О результатах селекции озимой тритикале в Подмоскowie. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2023; 3(47):77-84. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-3-77-84

ABOUT THE RESULTS OF WINTER TRITICALE BREEDING IN THE MOSCOW REGION

A.M. Medvedev, E.N. Liseenko, M.A. Kyzmich, L.A. Kyzmich

FSBSI FEDERAL RESEARCH CENTER «NEMCHINOVKA»

Abstract: *For many decades distant hybridization has been successfully used in the breeding of cereals and other crops. Currently, both in the Russian Federation and abroad, we have created highly productive triticale amphidiploid with high quality hybrids between wheat and rye. In recent years, the issues of increasing the productivity potential, the resistance of new varieties to limiting environmental factors, including unfavorable winter and spring conditions, high air temperatures and droughts, the most dangerous pathogens, especially snow mold and septoria, have been resolved in the Nemchinovka FSBSI Federal Research Center. New varieties of winter triticale Capella, Arcturus were created with the participation of breeders of Samara Research Institute of Agriculture and entered into the State Register of Breeding Achievements allowed for use, as well as Akinak variety obtained jointly with Tambov Research Institute of Agriculture. The varieties Arcturus and Akinak are resistant to lodging, with a stem height of 85-90 cm, have a potential productivity of up to 12 t/ha of grain with a high content of protein and gluten.*

Keywords: Triticale, hybrids, stability, yield seed, quality of grain.

Селекционные исследования по зерновым хлебам, включая тритикале, направлены не только на повышение продуктивности новых сортов, но и на обеспечение комплексной устойчивости к абиотическим факторам жизни растений, включая морозостойкость, а также устойчивость (толерантность) к особо опасным патогенам [1, 2, 3]. При этом проблема поиска ценного исходного материала для целевых скрещиваний не только не теряет свою

актуальность, но и приобретает еще большую значимость. В этом отношении большую роль играют сортообразцы мировой коллекции тритикале, новейшие достижения отечественных и зарубежных селекционно-генетических центров [2, 3, 4].

В ФИЦ «Немчиновка» в программу скрещиваний включаются генотипы Польши, Белоруссии, НИЗ им. П.П. Лукьяненко, Федерального Ростовского аграрного центра РАН (ФРАНЦ РАН) и других научных организаций [2, 3]. Выполняется задача повышения потенциала продуктивности до 13-14 т/га качественного зерна, пригодного как для приготовления комбикормов, так и для производства хлебопекарных изделий [4].

Цель исследований – создание сортов озимой тритикале, обладающих комплексом ценных признаков, устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды, с высоким потенциалом продуктивности и показателями качества семян.

Материал, методика и условия проведения исследований

Питомники селекционного направления исследований размещались в селекционных севооборотах, научных полях ФИЦ «Немчиновка» (р.п. Соколово). Материалом для исследований служили сортообразцы коллекции ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова (ВИР), отечественный и зарубежный сортимент научных центров. В опытах использованы методические указания Б.А. Доспехова (1985), Госсорткомиссии [5], и другие методические пособия. Испытания и размножение новых тритикале осуществлялись на суглинистых, малоплодородных почвах с содержанием гумуса 2,0-2,5 %, pH почвенного раствора 4,0-5,0. Объем вносимых осенью и весной минеральных туков составлял 350-400 кг действующего вещества NPK на гектар. Норма высева семян – 5,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянок в КСИ – 10 м², в контрольном питомнике – 3-5 м², соответственно в четырехкратной и двукратной повторности вариантов опыта. В коллекционном и гибридном питомниках площадь делянок равнялась 1-2 м².

Определение качества зерна, муки, теста и хлеба осуществлялось в специальной лаборатории по известным методическим указаниям [5, 6, 7].

Результаты и обсуждение

В 2019-2022 гг. изучено 250 сортообразцов тритикале отечественного и зарубежного происхождения. Выделены лучшие генотипы, пригодные для селекционного исследования. И в предыдущие годы осуществлялся поиск ценных номеров для выполнения программы гибридизации. Из таблицы 1 видно, что в сравнении со стандартом Виктор высокие показатели продуктивности, качества и экологической устойчивости оказались у отечественных сортов Атаман Платов, Сирс 57, Цекад 90, Брат, а также Вектор, Импульс (Р. Беларусь), Precos/ Kill/Rex /Aos /Rex (Польша). Наиболее высокий средний урожай в опытах получен при использовании сортов Сирс 57 (681 г/м²), Вектор (700 г/м²), Брат (764 г/м²). Высота растений составила соответственно 100, 85, 95 см, обеспечившая устойчивость растений к полеганию.

Изучение новых сортов и линий, полученных при гибридизации местных немчиновских генотипов с сортиментом отечественных и зарубежных научных центров, показало преимущество высокозимостойкого, толерантного к снежной плесени сорта-стандарта Виктор (табл. 2). Его сбор зерна в эпифитотийные по снежной плесени 2021 и 2022 годы оказался высоким. Устойчивый, высокий сбор зерна получен также у линии 26 (Виктор x Гренадо) в объеме 6,3 т/га (у стандарта Виктор – 6,6 т/га).

Определение урожайности (табл.3) новых сортов и линий за более продолжительное время (2018-2022 гг.) свидетельствует о том, что немчиновские сорта Виктор, Гермес, Немчиновский 56, Гера сохраняют свои положительные свойства и в особо неблагоприятном по погодным факторам 2022 году, когда снежная плесень значительно повлияла на урожай зерна в полном объеме у многих сортов и линий. Отраднее, что новая короткостебельная линия 26 (Виктор x Гренадо, Польша) сохранила и в 2022 г.

Наибольшее содержание белка в зерне, согласно данным таблицы 4, оказалось у сорта Немчиновский 56 (13,4 %), несколько меньше – у линий 508 и 598 (13,1 и 13,0 %). И по другим признакам отмеченные генотипы показали свое преимущество перед стандартом Виктор.

Сортообразцы озимой тритикале, выделившиеся по комплексу признаков, 2019-2021 гг.

Сортообразцы, происхождение	Высота растений, см	Зимостойкость, балл	Устойчивость к полеганию, балл	Поражение растений, балл		Анализ колоса		Сбор зерна г/м ² по годам				
				снежная плесень	септориоз	число зерен, шт.	масса 1000 зерен, г	2019	2020	2021	2022	среднее
Виктор St 1, ФИЦ «Немчиновка»	130	7	5	5	5	54	42,6	780	700	560	340	605
Гермес St 2, ФИЦ «Немчиновка»	125	7	5	5	5	52	43,4	800	710	540	310	592
Немчиновский 56 ФИЦ «Немчиновка»	127	5	7	5	3	56	43,6	825	680	530	330	590
Ефремовская, МОВИР	122	7	7	5	5	60	43,8	820	600	690	290	600
Атаман Платов, ФРАНЦ РАН Ростов	86	5	9	7	7	58	54,8	750	685	585	350	590
Сирс 57, СибНИИРС	100	9	7	7	5	46	46,7	910	715	680	420	681
Вектор, Р. Беларусь	85	9	9	5	5	54	52,4	680	670	750	-	700
Геркулес, Р. Беларусь	112	5	5	3	7	49	52,6	470	540	535	315	465
Импульс, Р. Беларусь	110	7	9	3	5	51	53,4	700	650	540	315	551
Рамзай, ФРАНЦ РАН, Ростов	85	7	9	5	5	58	56,6	950	895	620	295	650
Ргесо/ Kill/ Rex/ Aos/ Rex Польша	100	5	9	5	5	49	48,8	800	572	620	275	567
Цекад 90, СибНИИРС	115	5	5	3	5	44	46,2	450	500	620	420	600
Линия 266 /12 МОВИР	105	7	9	5	3	54	53,6	740	755	610	235	585
Брат НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	95	5	9	7		54	58,0	1020	935	650	450	764

Характеристика лучших сортов и линий озимой тритикале в КСИ 2021-2022 гг

Сорт, линия	Происхождение	Высота растений, см	Перезимовка, балл	Устойчивость к полеганию, балл	Устойчивость к снежной плесени, балл	Анализ колоса			Сбор зерна с 1 м ²		
						число зерен шт.	масса 1000 зерен, г	масса зерна с колоса, г	2021	2022	среднее
Виктор	ФИЦ «Немчиновка»	110	7	7	7	44	55,6	2,4	7,8	5,4	6,6
Немчиновский 56	ФИЦ «Немчиновка»	115	5	5	5	54	56,6	2,7	6,2	4,45	5,4
Нина	ФИЦ «Немчиновка»	108	5	5	3	42	52,1	2,67	6,2	4,8	5,6
Линия КП 5901	Виктор х Вокализ	110	5	5	5	57	52,3	3,0	4,56	3,8	5,7
Линия КП 465	МОВИР 280/12 Нина х Бета	100	5	7	3	61	62,6	3,1	4,8	4,5	4,7
Линия КП404	Нина х Брат	95	5	9	3	58	56,6	2,9	4,34	5,0	4,7
Линия КП475	Нина х Сколот	80	5	9	3	52	53,1	3,0	5,3	5,3	5,3
Линия КП460	Виктор х Цекад 90	80	5	9	3	46	64,3	3,0	5,3	5,6	5,5
Линия 25, КП 497	Гермес х Князь	85	7	9	5	52	53,1	2,7	5,6	5,3	5,5
Линия 26, КП 461	Виктор х Гренадо	70	7	9	5	60	56,3	48	6,6	6,6	6,3
Арктур	Гермес х Авангард	90	5	9	3	54	56	2,9	6,8	3,8	5,3
НСР 05									0,47	0,52	

Таблица 3

Урожайность сортов и линий озимой тритикале Немчиновской селекции (т/га)

Сорта, линии, происхождение	Годы изучения			среднее
	2020	2021	2022	
Виктор, St	7,20	7,83	5,32	6,74
Гермес	7,40	6,56	4,43	6,11
Немчиновский 56	7,50	6,23	4,47	6,1
Гера	6,70	8,22	4,85	6,6
Арктур	8,30	6,80	2,70	5,9
Линия 5901 (Виктор х Вокализ)	8,60	7,50	3,67	6,6
Линия МОВИР 280/12 (Виктор х Импульс)	8,90	7,84	4,70	7,2
Линия 1940 Виктор х Прометей)	7,65	6,30	3,57	5,8
Линия 26 (КП 491 Виктор х Гренадо)	-	6,6	6,0	6,3
Линия 25 (КП 497 Гермес х Князь)	-	-	5,25	5,3
Линия 28 (КП 404 Нина х Брат)	-	-	4,98	5,0
НСР 05	0,47	0,54	0,30	

Качество зерна, муки и хлеба, по данным за средний по погодным условиям 2021 год, лучшими оказались линия 1940 (Виктор X Прометей), линия Гера 39 (отбор из сорта Гера). У стандарта Виктор содержание белка в зерне составило 11,9%, содержание сырой клейковины 17%), объёмный выход хлеба 350 см³. Данные таблицы 5 и таблицы 6 по качеству зерна тритикале за 2021 -2022 годы в целом подтверждают сведения за прошлые годы, показывающие, что немчиновские сорта тритикале относятся к зернофуражным генотипам. У районированного в 2019 году нового короткостебельного сорта Арктур содержание белка в зерне – до 14%, сырой клейковины – до 22,5%, силой муки – до 230 е.а.

Заключение

Селекционные исследования по озимой тритикале в ФИЦ «Немчиновка» обеспечили получение новых сортов и линий с урожайностью равной или превышающей стандарт Виктор. Внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, сорта Капелла (среднестебельный, крупнозерный, с высоким содержанием белка в зерне, а также Арктур и Акинак - (короткостебельные, устойчивые к полеганию, с повышенным содержанием белка в зерне). Комплексной устойчивостью к ряду болезней растений (бурая ржавчина, мучнистая роса, пыльная головня) выделяется новая короткостебельная линия 26 (Виктор х Гренадо), обладающая повышенной толерантностью к снежной плесени.

Качество зерна сортов и линий озимой тритикале в КСИ (2020 и 2021 гг.)

Сорт, линия	Происхождение	Содержание клейковины, %	Содержание белка, %			Натура зерна г/л			Стекловидность, %			Число падения, с		
			2020	2021	среднее	2020	2021	среднее	2020	2021	среднее	2020	2021	среднее
Виктор, St	ФИЦ «Немчиновка»	17,6	12,5	11,9	12,2	690	686	688	45	31	38	88	1497	143
Гермес	ФИЦ «Немчиновка»	10,2	12,0	11,7	11,9	692	672	682	39	34	37	154	292	223
Немчиновский 56	ФИЦ «Немчиновка»	20,8	13,1	13,7	13,4	685	668	677	44	30	37	98	245	197
Нина	ФИЦ «Немчиновка»	10,1	11,	11,6	11,5	683	671	677	23	34	29	107	265	186
Линия 1940	Виктор х Прометей Р. Беларусь	19,0	13,4	12,2	12,8	663	661	662	42	35	38	110	334	222
Линия 5901	Виктор х Вокализ	20,4	12,7	11,5	12,0	663	633	648	52	24	38	164	242	203
Линия 598	Немчиновский 56 х Маркиян (Украина)	-	12,4	13,6	13,0	719	-	719	50	-	50	84	-	84
Линия 508	МОВИР 280/126 Виктор х Импульс (Р. Беларусь)	-	13,1	13,1	13,1	719	790	752	50	52	51	130	145	138
Линия 1796	Нина х Каприз	15,4	11,8	11,4	11,6	650	686	668	33	32	33	-	262	262
Линия 1739	Гермес х Эра (Р. Беларусь)	14,7	12,9	13,1	13,0	680	700	690	44	36	40	62	132	97
Гера (21-1-9)	ФИЦ «Немчиновка»	15,8	13,7	11,8	12,8	678	661	670	45	36	41	78	272	175
Линия Гера 39	Линия отбор из сорта Гера	8,4	13,4	12,1	12,8	701	707	704	45	35	40	78	210	144
Арктур	Гермес х Авангард	21,6	12,6	13,4	12,5	691	690	691	49	37	43	69	140	55

Качество зерна, муки и хлеба сортов и линий озимой тритикале, конкурсного сортоиспытания, 2021 г.

Сорт, линия	Масса 1000 зерен, г	Нагура зерна, г/л	Стекловидность, %	Содержание белка в зерне, %	Число падения, с	Содержание сырой клейковины, %	ИДК, ед. акт.	Пористость хлеба, балл	Объёмный выход хлеба, см ³	Н/Д	Оценка подов, балл
Виктор, St	42,9	686	31	11,9	197	17,0	82	1,8	350	0,52	3,0
Немчинвоский 56	43,7	668	30	11,9	245	21,8	98	2,3	333	0,51	3,5
Нина	42,0	671	34	11,6	265	10,1	65	2,0	352	0,42	2,0
Гермес	42,4	672	30	11,7	292	10,1	73	3,5	349	0,50	3,0
Гера	41,6	661	36	11,8	272	8,9	69	2,5	392	0,58	3,0
Линия Гера 39	45,5	707	35	12,1	210	8,4	75	2,3	325	0,50	3,0
Линия 5901	47,0	637	24	11,5	242	9,0	74	1,2	331	0,44	2,9
Линия Виктор х Прометей	43,9	671	37	12,2	320	14,6	70	1,9	347	0,52	3,0
Линия 1796 Нина х Каприз	42,3	685	32	11,4	262	15,4	77	3,3	392	0,49	3,5
Линия Гера 401	47,9	708	24	11,2	367	11,1	79	1,5	322	0,51	2,0
Линия Гера 410	43,6	688	19	11,1	342	10,7	63	1,8	348	0,56	2,3
Линия 4784	45,2	680	34	11,6	204	20,7	98	2,5	374	0,41	2,0

Качество зерна сортов и линий озимой тритикале конкурсного сортоиспытания 2022 года

Сорта и 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	12,0	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 5б	13,2	34,4	734
Нина, St	11,5	51,2	749

Литература

1. Грабовец А.И., Крохмаль А.В., Барулина Н.И. Принципы управления наследственностью при селекции озимого тритикале на Дону. - В сб. Тритикале. Селекция, генетика, агротехника и технология переработки сортов. – Ростов на Дону: 2020 (9 выпуск). – С. 5-18.
2. Гриб С.И., Буштевич В.Н. Приоритетные направления и результаты селекции тритикале в Белоруссии – В. Сб. Тритикале. Селекция, генетика, агротехника и технология переработки сортов. – Ростов на Дону. 2020 (9 выпуск). – С. 19-32.
3. Горянина Т.А. Кормовые достоинства зеленой массы озимой тритикале – В сб. Тритикале. Селекция, генетика, агротехника и технология переработки сортов.- Ростов на Дону: 2020 (9 выпуск.). – С. 166-178.
4. Медведев А.М., Комаров Н.М., Соколенко Н.И. и др. Озимая и яровая тритикале в Российской Федерации. Москва- Немчиновка. – 2018. – 274 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. Под общей редакцией М.А. Федина. – 1988. – 121 с.
6. Ковтуненко В.Я., Панченко В.В. Использование яровых тритикале в селекции озимых. – В сб. Тритикале. Селекция, генетика, агротехника и технология переработки сортов. – Ростов на Дону: 2020 (9 выпуск.). – С. 33-42.
7. Мережко А.Ф., Удачин Р. А. Методика изучения сортов растений – Л.: – 1990. – 35 с.

References

1. Grabovetz A.I., Krochmal' A.V. Principi upravleniy nasledstvennostiy pri selectziya ozimaya triticales na Dony [Principles of management of agricultural production in the selection of winter triticales on the Don]. Triticales. Materialu mejdunarodnoi nauch. -pract. konferenzii "Triticales. Breeding, genetics, agricultural engineering and raw material processing technologies", Rostov-na-Donu, 2020, pp.5-18
2. Grib S.I., Byshtevich B.N. Prioretetnue napravleniy i rezultati selectziya triticales v Belarusii [Priority directions and results of triticales breeding in Belarus]. Triticales. Materialu mejdunarodnoinauch. - pract. Konferenzii "Triticales. Breeding, genetics, agricultural engineering and raw material processing technologies", Rostov-na-Donu, 2020, pp.19-32
3. Goranina T.A. Kormovie dostoinstva selenoy massi triticales [Feed advantages of triticales green mass]. Triticales. Materialu mejdunarodnoi nauch. - pract. konferenzii "Triticales. Breeding, genetics, agricultural engineering and raw material processing technologies", Rostov-na-Donu, 2020, pp.166-168
4. Medvedev A.M., Medvedev L.M., Komarov N.M. et.al. Ozimaya I yarovaya triticales v Rossiiskoi Federatsii (kollektivnaya monografiya) [Winter and spring triticales in the Russian Federation (collective monograph)]. Moscow, 2017. 289 p. (In Russian)
5. Metodica gosudarstvenogo ispytania sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Tekhnologicheskaya otsenka zernovykh, krypyanykh i zernobobovy khkul'tur. Pod obshchi redaktsie M.A. Fedin [Methodology for state testing of agricultural crops. Technological assessment of sereals, cereal and Legume crops. Under the general editorship of M.A. Fedin], Moscow, 1988, 121 p. (In Russian)
6. Kovtunencko V.Y., Panchenko V.V. The use of spring triticales in the selection of winter crops. Triticales. Materialu mejdunarodnoi nauch. - pract. Konferenzii "Triticales. Breeding, genetics, agricultural engineering and raw material processing technologies", Rostov-na-Donu, 2020, pp.33-42
7. Merezhko A.F., Udachin R.C. Metodicheckie ukazaniya [Metodical instructions], St. Petersburg, VIR, 1990, 35 p.