

УДК 633.1(571.6)
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/31>

АДАПТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ К УСЛОВИЯМ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

©**Тысленко А. М.**, ORCID: 0000-0002-9493-7691, SPIN-код: 5642-2013, канд. с.-х. наук,
Верхневолжский федеральный аграрный научный центр, г. Владимир, Россия, tslo@bk.ru
©**Зуев Д. В.**, ORCID: 0000-0002-9504-9864, SPIN-код: 9577-3921, Верхневолжский
федеральный аграрный научный центр, г. Владимир, Россия, zuevdenis75@yandex.ru

ADAPTABILITY OF SPRING TRITICALE VARIETIES TO THE CONDITIONS THE VLADIMIR REGION

©**Tyslenko A.**, ORCID: 0000-0002-9493-7691, SPIN-code: 5642-2013, Ph.D., Upper Volga
Federal Agrarian Research Center, Vladimir, Russia, tslo@bk.ru
©**Zuev D.**, ORCID: 0000-0002-9504-9864, SPIN-code: 9577-3921, Upper Volga
Federal Agrarian Research Center, Vladimir, Russia, zuevdenis75@yandex.ru

Аннотация. Цель исследований – провести оценку параметров адаптивности районированных и перспективных сортов яровой тритикале и выявить образцы, сочетающие высокую урожайность зерна и адаптивные свойства на слабокислой дерново-подзолистой супесчаной почве Владимирской области. Изучали десять среднеспелых сортов владимирской селекции по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, оценку адаптивности сортов проводили по методикам А. А. Гончаренко и Л. А. Животкова. В контрастных погодных условиях 2022-2025 гг. среднесортная урожайность варьировала от 1,49 т/га (2024 г.) до 2,41 т/га (2022 г.). Выделены сорта с высокой средней урожайностью зерна (2,04-2,21 т/га) и меньшей ее вариацией (24,8–31,0%) по годам: Слово Сельцо, линия Т-377. Наибольшую устойчивость к стрессам проявили сорта и селекционные линии: Норманн (-0,68), Т-820 (-0,66), Дорофея улучшенная (-0,82, Болеро (-0,86). Сорта Доброе, Сельцо, Слово, Болеро. Селекционная линия Т-377 отличались специфической адаптацией и сформировали наиболее высокую среднюю урожайность зерна (2,03-2,31 т/га) в контрастных условиях. Средний коэффициент адаптивности сортов составлял от 0,84 до 1,11. Новые сорта имеют высокие параметры адаптивности, способны противостоять экстремальным стрессам в период вегетации. Рекомендуются для использования в селекционных программах Центрально-Нечерноземной зоны.

Abstract. The purpose of the research is to evaluate the adaptability parameters of the zoned and promising spring triticale varieties and identify the samples that combine high grain yield and adaptive properties on the slightly acidic sod-podzolic sandy loam soil of the Vladimir region. Ten mid-season varieties of the Vladimir selection were studied according to the State Variety Testing Methodology for Agricultural Crops, and the adaptability of the varieties was evaluated using the methods of A. A. Goncharenko and L. A. Zhivotkov. In the contrasting weather conditions of 2022-2025, the average yield varied from 1.49 t/ha (2024) to 2.41 t/ha (2022). Varieties with high average grain yields (2.04-2.21 t/ha) and lower variation (24.8-31.0%) over the years were identified: Slovo Sel'co and T-377. The most resistant to stress were the varieties and breeding lines Normann (-0.68), T-820 (-0.66), Dorofeya improved (-0.82, Bolero (-0.86). The Dobroye, Seltso, Slovo, Bolero varieties, and the T-377 breeding line were characterized by specific adaptations and produced the

highest average grain yield (2.03-2.31 t/ha) under contrasting conditions. The average coefficient of adaptivity of the varieties ranged from 0.84 to 1.11. The new varieties have high adaptivity parameters and are able to withstand extreme stresses during the growing season. It is recommended for use in breeding programs of the Central Non-Chernozem zone.

Ключевые слова: яровая тритикале, селекция, адаптивность, сорт, урожайность.

Keywords: spring triticale, breeding, adaptability, variety, yield.

Среди зерновых злаков перспективной кормовой культурой является тритикале, которая по качественным показателям зерна превосходит пшеницу и ячмень. Ежегодная потребность в фуражном зерне тритикале возрастает, поэтому посевные площади под культурой увеличиваются и в 2022 г составляли около 115 тыс. га. Средняя урожайность зерна достигла 27 ц/га, максимальная превышала 100 ц/га [1].

Известно, что увеличение валовых сборов определяется степенью реализации биологического потенциала урожайности и качества зерна новых сортов, который даже в благоприятных условиях реализуется только на 25-40% [2, 3].

В этой связи актуальным направлением селекции остается работа на повышение адаптивности. Важно создавать сорта, адаптированные к местным климатическим факторам и к применяемым технологиям возделывания. Разнообразие метеорологических факторов способствуют наиболее полной оценке способности сортов формировать урожайность зерна в сложившихся условиях. Сорта с узким адаптационным потенциалом хорошо приспособлены к местным условиям, напротив, сорта с широкими адаптационными свойствами показывают достаточно высокую продуктивность в агроклиматических условиях различных экологических точек [4].

Критерием адаптивности сорта служит его урожайность в различных условиях среды. Важно совмещение в генотипе высокой урожайности и ее стабильности [5].

Адаптивный сорт и правильно подобранная технология позволяют нивелировать влияние погодных стрессов. Поэтому значение имеет правильный подбор сортов, адаптированных к условиям региона возделывания и имеющих допуск к использованию в производстве. Цель исследований – провести оценку параметров адаптивности районированных и перспективных сортов яровой тритикале и выявить образцы, сочетающие высокую урожайность зерна и адаптивные свойства для условий Владимирской области.

Материал и методы исследования

Полевые опыты проводили в 2022-2025 гг. на слабокислой дерново-подзолистой супесчаной почве (рН 5,6), с содержанием гумуса 1,3%. Материалом для исследований служили 5 районированных сортов (Гребешок, Норманн, Доброе, Слово, Сельцо) и 5 перспективных линий конкурсного сортоиспытания (Т-377, Дорофея улучшенная, Болеро, Т-466-33, Т-820) яровой тритикале владимирской селекции.

Предшественник — чистый пар. Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения $N_{90}P_{60}K_{60}$. Учетная площадь опытных делянок — 12 м², повторность четырехкратная, норма посева — 5,5 млн. всхожих семян на 1 га. Посев делянок проводили селекционной сеялкой ССФК-7.

Все полевые работы осуществляли в оптимальные для культуры и года агротехнические сроки. Полевые опыты, наблюдения, оценки, учет урожая проводили согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6].

Коэффициенты адаптивности сортов (КА) рассчитывали по методике Л. А. Животкова, З. А. Морозовой, Л. И. Секатуевой [7].

Коэффициенты рассчитывали исходя из долевого участия урожайности сортов к среднесортной урожайности изучаемого набора сортов, взятой за 1.

Уровень устойчивости к стрессам ($Y_2 - Y_1$), урожайность сортов в контрастные годы $(Y_1 + Y_2)/2$ определяли по А. А. Гончаренко [8].

Математическую обработку данных проводили по Б. А. Доспехову [9].

Метеорологические условия в годы исследований различались как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. Погодные условия вегетационного периода 2022 и 2023 гг. характеризовались как относительно благоприятные для роста и развития растений яровой тритикале. В 2022 г засуха наблюдалась в межфазный период выход в трубку — начало колошения. Это вызвало ускоренное развитие растений, фаза выход в трубку наступила на 3-4 дня раньше.

Во второй и третьей декадах июля высокие температуры воздуха и оптимальное количество атмосферных осадков способствовали созданию оптимальных условий для колошения, цветения и завязывания зёрен.

Высокие среднесуточные температуры воздуха при отсутствии существенных атмосферных осадков во второй-третьей декадах августа ускорили созревание семян, сформировался средний по величине урожай (Таблица 1).

Таблица 1

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ (2022-2025 гг.), т/га

Сорт	Годы					Cv, %
	2022	2023	2024	2025	средняя	
Норманн, стандарт	1,90	1,92	1,26	1,41	1,62	39,5
Гребешок	2,34	2,00	1,44	1,32	1,78	27,0
Доброе	2,68	2,21	1,44	1,50	1,96	24,8
Сельцо	2,96	2,33	1,60	1,64	2,13	30,3
Слово	3,02	2,52	1,68	1,60	2,21	31,0
Дорофея улучшенная	2,12	2,32	1,54	1,50	1,87	22,1
Болеро	2,46	2,23	1,62	1,60	1,98	22,0
T-377	2,70	2,20	1,54	1,72	2,04	25,5
T-466-33	2,00	2,68	1,33	1,62	1,90	31,2
T-820	2,12	1,82	1,46	1,76	1,79	15,1
НСР ₀₉₅	0,141	0,160	0,113	0,117	-	-
Среднесортная урожайность	2,43	2,22	1,49	1,56	1,93	24,1
Индекс условий среды (Ij)	0,49	0,30	-0,43	-0,36	-	-

В 2023 г фазы *всходы – кущение – колошение* проходили в благоприятных условиях. Это положительно отразилось на формировании колоса яровой тритикале, его цветении и завязываемости зерен. Во второй и третьей декадах августа высокие температуры воздуха и минимальное количество выпавших атмосферных осадков обусловили раннее созревание семян и обеспечили средний по величине урожай с хорошим качеством (Таблица 1).

Погодные условия 2024-2025 гг. характеризовались как засушливые в межфазный период *колошение – цветение – формирование зерна*, это вызвало существенное снижение количества завязавшихся зерен и их крупности. Урожай сформировался невысокий с низким качеством зерна.

Результаты и обсуждение

Оценку адаптивных свойств яровой тритикале проводили по различным методикам. По продолжительности вегетационного периода сорта и селекционные линии относились к среднеспелой группе. В то же время они различались по генотипу и созданы в разные годы.

В селекции яровой тритикале главным показателем адаптивности сорта является уровень урожайности зерна в контрастных погодных условиях. В годы исследований урожайность зерна имела достоверно значимые различия (на уровне 5%) как по годам, так и среди изучаемого сортимента (Таблица 1).

Полученная среднесортная урожайность варьировала по годам от 1,49 т/га (2024 г.) до 2,41 т/га (2022 г.), коэффициент вариации (C_v) составил 24,1%.

Многолетняя среднесортная урожайность зерна за период 2022–2025 гг. составила 1,93 т/га и стала отправным критерием для определения благоприятных и неблагоприятных лет. Индексы условий среды агробиоценоза отличались значительной вариабельностью. Наиболее благоприятные условия для вегетации сортов и формирования их продуктивности наблюдались в 2022 г. (индекс условий среды 0,49) и 2023 г. (0,30). Напротив, неблагоприятные для роста и развития условия сложились в 2024–2025 гг. В благоприятном 2022 г. урожайность по сортам варьировала от 1,90 т/га (Норманн) до 3,02 т/га (Слово), коэффициент вариации — 17,64%. В 2023 г. минимальная урожайность также была получена у районированного сорта Норманн (1,92 т/га) и селекционного номера Т-829 (1,82 т/га), максимальная урожайность 2,52 т/га — у сорта Слово и линии Т-466-33 (2,68 т/га).

Коэффициенты вариации урожайности по сортам в 2024 и 2025 гг. были наименьшим за период исследований (8,7%), что свидетельствует о сравнительно невысокой количественной изменчивости признака в эти годы. В засушливом 2024 г. урожайность зерна колебалась от 1,26 т/га (Норманн) до 1,68 т/га (Слово), коэффициент вариации — 8,7%. Самый низкий уровень урожайности по всем изучаемым сортам (1,26–1,68 т/га, коэффициент вариации – 8,7 %) наблюдался в 2024 г. Максимальная средняя урожайность зерна была получена у новых сортов Слово (3,02 т/га), Сельцо (2,96 т/га), Доброе (2,68 т/га), перспективной селекционной линии Т-377 (2,70 т/га) в благоприятном 2022 году. Наименьшая средняя урожайность наблюдалась у сортов более ранних этапов селекции — Норманн (1,26 т/га), Гребешок (1,44 т/га). Величина коэффициентов вариации урожайности сортов $C_v = 15,1$ –39,5%. Совместить в одном сорте высокую продуктивности и ее стабильность довольно сложно, так как эти показатели отрицательно взаимосвязаны.

Практический интерес для селекции культуры представляют сорта и линии, сочетающие высокую среднюю урожайность зерна и ее наименьшую вариабельность по годам: Линия Т-820 ($C_v = 15,1\%$), Линия Т-377 ($C_v = 25,5\%$), сорта Доброе ($C_v = 24,8\%$), Болеро ($C_v = 22,0\%$), Дорофея улучшенная ($C_v = 22,1\%$).

В различных погодных условиях адаптивность сортов оценивается по их устойчивости к стрессам, а именно — разности между минимальной и максимальной урожайностью ($Y_2 - Y_1$). Чем меньше данная величина, тем выше стрессоустойчивость сорта и шире его адаптационные возможности.

Наибольшую устойчивость к стрессам показали сорта Норманн (-0,68), Дорофея улучшенная (-0,82), Болеро (-0,86), линия Т-820 (-0,66). Самую низкую стрессоустойчивость имели сорта Доброе (-1,24) и Слово (-1,42) высокопродуктивные, и одновременно требовательные к условиям выращивания и агротехнике (Таблица 2).

Средняя урожайность сортов яровой тритикале в контрастных условиях среды ($Y_1 + Y_2$)/2 характеризует их генетическую устойчивость к различным факторам (благоприятным и стрессовым). Её величина составляла 1,59–2,31 т/га. Практический интерес представляют

сорта Болеро, Дорофея улучшенная, Сельцо, Т-377, которые при достаточно невысоком уровне стрессоустойчивости (от -0,82 до -1,16) имели высокие значения показателя средней урожайности – 2,03, 1,91, 2,28, 2,12 т/га соответственно, что указывает на их специфическую адаптацию. Размах урожайности (d) сорта указывает на его стабильность в конкретных агроклиматических условиях региона возделывания. Наименьший размах урожайности в исследованиях имели перспективные сорта и линии Т-820 (31%), Болеро (35,0 %), Дорофея улучшенная (35,0%).

Таблица 2

ПАРАМЕТРЫ АДАПТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ (2022–2025 гг.)

Сорт	Уровень устойчивости к стрессам, т/га (Y_2-Y_1)	Средняя урожайность в контрастных условиях, т/га ($(Y_1+Y_2)/2$)	Размах урожайности, %
Норманн, стандарт	- 0,68	1,59	32
Гребешок	-1,02	1,83	44
Доброе	- 1,24	2,06	46
Сельцо	- 1,06	2,28	46
Слово	-1,42	2,31	47
Дорофея улучшенная	- 0,82	1,91	35
Болеро	- 0,86	2,03	35
Т-377	- 1,16	2,12	43
Т-466-33	- 1,35	2,00	50
Т-820	-0,66	1,79	31

Коэффициенты адаптивности у сортов рассчитывались исходя из показателя урожайности зерна, полученного в разные по погодным условиям годы. Среднесортная урожайность изучаемого набора сортов бралась за 1. Половина изученных сортов отличались высоким продукционным потенциалом и имели средний коэффициент адаптивности больше 1 (Таблица 3).

Таблица 3

КОЭФФИЦИЕНТЫ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ (2022–2025 гг.)

Сорт	Годы				средний КА
	2022	2023	2024	2025	
Норманн, стандарт	0,79	0,86	0,85	0,90	0,84
Гребешок	0,97	0,90	0,97	0,85	0,93
Доброе	1,11	0,99	0,97	0,96	1,02
Сельцо	1,23	1,05	1,07	1,05	1,11
Слово	1,25	1,13	1,13	1,02	1,15
Дорофея улучшенная	0,88	1,04	1,03	0,96	0,97
Болеро	1,02	1,00	1,09	1,03	1,03
Т-377	1,12	1,00	1,03	1,10	1,06
Т-466-33	0,75	1,20	0,89	1,04	0,97
Т-820	0,88	0,82	0,98	1,13	0,93
Среднесортная урожайность	1	1	1	1	

В целом по изучаемым сортам средний коэффициент адаптивности варьировал от 0,84 до 1,15. Более высокими показателями адаптивности характеризовались новые

районированные сорта Слово (1,15), Сельцо (1,11), перспективные сорт Болеро (1,03) и селекционная линия Т-377(1,06). Сорта Слово, Сельцо в различные по влагообеспеченности годы показали высокие коэффициенты адаптивности (1,05–1,26), что указывает на их пластичность.

Выводы

Полученные результаты показывают, что формирование урожайности зерна яровой тритикале на слабокислой дерново-подзолистой супесчаной почве происходит за счет элементов продуктивности, потенциал которых закладывается в период кушение-цветение. Получение высоких урожаев зерна обеспечивается главным образом гидротермическим режимом в межфазный период цветение-созревание. Практическое значение для селекционных программ имеют сорта, сочетающие высокую среднюю урожайность зерна (2,04-2,21 т/га) и наименьшую ее вариабельность по годам: линия Т-820($C_v = 15,1\%$), линия Т-377($C_v = 25,5\%$), сорта Доброе ($C_v = 24,8\%$), Болеро ($C_v = 22,0\%$), Дорофея улучшенная ($C_v = 22,1\%$).

Наибольшую устойчивость к стрессам в исследованиях показали сорта Норманн (-0,68), Дорофея улучшенная (-0,82), Болеро (-0,86), линия Т-820 (-0,66). Максимальная средняя урожайность в контрастных условиях (2,04-2,21 т/га) отмечена у сортов со специфической адаптацией Слово, Сельцо, Т-377. Половина изученных сортов имели средний коэффициент адаптивности больше 1, наибольшие значения (1,11-1,15) отмечены у районированных сортов Слово и Сельцо.

Селекционная работа на повышение продуктивности и адаптивности обеспечила увеличение урожайности зерна новых сортов в сравнении с сортами ранних этапов селекции. Новые сорта имеют высокие параметры адаптивности и способны противостоять самым экстремальным стрессам в период вегетации.

Список литературы:

1. Тритикале. Посевные площади, валовые сборы и урожайность по регионам РФ в 2009-2022 гг. <https://clck.ru/3QE5Hs>
2. Рыбась И. А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 5. С. 617–626. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2016.5.617rus>
3. Сапега В. А., Турсумбекова Г. Ш. Урожайность, экологическая пластичность и стабильность сортов яровой мягкой и твердой пшеницы в южной лесостепи Тюменской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. Т. 21. №2. С. 114–123. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.2.114-123>
4. Скатова С. Е., Тысленко А. М., Зуев Д. В. Методика полевого опыта в селекции ярового тритикале в Центре нечерноземной зоны //Владимирский земледелец. – 2019. – №. 2. – С. 41-45. <https://doi.org/10.24411/2225-2584-2019-10066>
5. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (экологические основы). Теория и практика.. М.: Агрорус, 2009. Т. 1. 814 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. М., 2019. 329 с.
7. Животков Л. А., Морозова З. А., Секатуева Л. И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность // Селекция и семеноводство. 1994. №2. С. 3-7.

8. Гончаренко А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. №6. С. 49-53.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References:

1. Triticale. Posevny`e ploshhadi, valovy`e sbory` i urozhajnost` po regionam RF v 2009-2022 gg. <https://clck.ru/3QE5Hs>
2. Ry`bas,` I. A. (2016). Povy`shenie adaptivnosti v selekcii zernovy`x kul`tur (obzor). Sel`skoxozyajstvennaya biologiya, 51(5), 617–626. (in Russian). <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2016.5.617rus>
3. Sapega, V. A., & Tursumbekova, G. Sh. (2020). Urozhajnost`, e`kologicheskaya plastichnost` i stabil`nost` sortov yarovoj myagkoj i tverdoj pshenicy v yuzhnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 21(2), 114–123. (in Russian). <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.2.114-123>
4. Skatova, S. E., Ty`slenko, A. M., & Zuev, D. V. (2019). Metodika polevogo opy`ta v selekcii yarovogo tritikale v Centre nechernozemnoj zony`. *Vladimirskij zemledecz*, (2), 41-45. (in Russian). <https://doi.org/10.24411/2225-2584-2019-10066>
5. Zhuchenko, A. A. (2009). Adaptivnoe rastenievodstvo (e`kologicheskie osnovy`). Teoriya i praktika. Moscow. (in Russian).
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispy`taniya sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur. 1. Obshhaya chast` (2019). Moscow. (in Russian).
7. Zhivotkov, L. A., Morozova, Z. A., & Sekatueva, L. I. (1994). Metodika vy`yavleniya potencial`noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionny`x form ozimoy pshenicy po pokazatelyu «urozhajnost`. *Selekciya i semenovodstvo*, (2), 3-7. (in Russian).
8. Goncharenko, A. A. (2005). Ob adaptivnosti i e`kologicheskoy ustojchivosti sortov zernovy`x kul`tur. *Vestnik Rossijskoj akademii sel`skoxozyajstvenny`x nauk*, (6), 49-53. (in Russian).
9. Dospexov, B. A. (1985). Metodika polevogo opy`ta. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
14.10.2025 г.

Принята к публикации
21.10.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Тысленко А. М., Зуев Д. В. Адаптивность сортов яровой тритикале к условиям Владимирской области // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №11. С. 305-311. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/31>

Cite as (APA):

Tyslenko, A., & Zuev, D. (2025). Adaptability of Spring Triticale Varieties to the Conditions the Vladimir Region. *Bulletin of Science and Practice*, 11(11), 305-311. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/120/31>