

УДК: 633.19:631.527

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Крохмаль А.В.**, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник;

**Грабовец А.И.**, доктор с.-х. наук, профессор, член-корр. РАН, главный научный сотрудник;

**Гординская Е.А.**, младший научный сотрудник;

**Барулина Н.И.**, младший научный сотрудник

Федеральный Ростовский аграрный научный центр

346735, Ростовская область, Аксайский район, пос. Рассвет,

ул. Институтская, 1; E-mail: [dzni@mail.ru](mailto:dzni@mail.ru)

Приведены результаты изучения 20 сортов и линий озимого тритикале экологического испытания собственной и инорайонной селекции в 2016-2020 гг. в условиях северо-западной зоны Ростовской области. Определена продуктивность генотипов, ее изменчивость, стабильность, оценены параметры адаптивности сортов и реакция на изменение условий среды. Выделены источники ценных признаков: продуктивность – Атаман Платов, 02-149т-18-10, Тихон; скороспелость – Каприз, Тихон, 06-27т-3-3, Динамо, Magnat; короткостебельность – Пилигрим, Атаман Платов, Тит, Тихон, Балтико, SW1645.

**Ключевые слова:** тритикале, сорт, продуктивность, адаптивность, экологическое испытание

Экологическое сортоиспытание играет важную роль в селекции любой культуры. Оно позволяет за один год оценить материал, высевая в разных почвенно-климатических зонах. Этот прием широко применяется в селекции тритикале. Селекционеры разных учреждений сотрудничают и обмениваются

материалом, для изучения его в разных зонах. Результатом такого сотрудничества является появление сортов, созданных совместно несколькими научно-исследовательскими учреждениями. Пример совместного авторства – сорта тритикале Богуслав (ФГБНУ ФРАНЦ и ФГБНУ «Курский федеральный аграрный центр»), Трудяга (ФГБНУ НЦЗ им. П.П. Лукьяненко и ФГБНУ Курский ФАЦ), Берекет (ФГБНУ НЦЗ им. П.П. Лукьяненко и ФНЦ Кабардино-Балкарский НЦ РАН) и др. [1].

А.А. Жученко считал создание эколого-географической системы одним из важнейших факторов интенсификации селекционных процессов [2]. Многие селекционеры указывают на высокую эффективность использования экологического испытания сортов в разных зонах [3,4]. Испытание новых сортов в различных почвенно-климатических зонах дает возможность установить потенциал продуктивности и уровень адаптивных свойств новых сортов.

**Материал, методы и условия проведения исследований.** Исследования выполнены в 2016-2020 гг. в отделе селекции и семеноводства пшеницы и тритикале ФРАНЦ. Полевые опыты закладывали в селекционном севообороте с чередованием культур: черный пар – озимые – зернобобовые (нут) – яровые + озимые. Предшественник черный пар, норма высева 4 млн. Площадь деланки 5,25 м<sup>2</sup>, повторность двукратная. Сорт-стандарт – Каприз. Наблюдения и оценки общепринятые. Поражение болезнями учитывали в период максимального их проявления. Для оценки использовали разные шкалы: бурая ржавчина – по шкале Питерсона, желтая ржавчина – по шкале Маннерса, мучнистая роса, пиренофороз – по шкале Э.Э. Гешеле, степень развития корневых гнилей – по формуле ВИЗР. Убирали урожай прямым комбайнированием комбайном Сампо 130. Экспериментальные данные обрабатывали методами статистического анализа методом ANOVA, а также используя пакет анализа данных Excel 2010. Параметры экологической пластичности, стабильности – по методу Эберхарта и Рассела,

гомеостатичности – по В.В. Хангильдину, коэффициент интенсивности (КИ, %) – по методике Р.А. Удачина и А.П. Головченко.

Объект исследований – сорта и линии тритикале собственной и инорайонной селекции.

Гидротермические условия в годы проведения исследований были достаточно контрастными. Наиболее благоприятным для роста и развития озимых тритикале был 2017 год. Осадки выпадали в критические фазы развития, лето было относительно прохладным (табл. 1). Наименее благоприятным был 2018 год. Осадки, выпавшие в июле месяце в количестве 180 мм (305% среднегодовой нормы) основательно снизили урожай, вызвали полегание и прорастание зерна на корню.

Таблица 1. Гидротермические условия проведения исследований, 2016-2020 гг.

Год	Σ осадков за год	Σ осадков за весенне-летнюю вегетацию	Σ t за вегетацию	Σ t за весенне-летнюю вегетацию	ГТК за вегетацию	ГТК за весенне-летнюю вегетацию
2015-2016	530,0	171,1	3541	2562	0,90	0,90
2016-2017	529,7	194,7	3058	2385	0,97	1,16
2017-2018	566,2	124,0	3526	2513	1,16	1,21
2018-2019	688,8	237,3	3517	2515	1,29	1,53
2019-2020	388,8	97,7	3521	2552	0,92	0,67

**Результаты и обсуждения.** В питомнике экологического испытания ежегодно высевам 65-75 сортов различного происхождения, которые получаем от селекционеров других научных учреждений. Для анализа мы выбрали 20 сортов и линий озимого тритикале, в числе которых 6 сортов собственной селекции, 11 – краснодарской селекции (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко), 2 сорта из Беларуси, 1- польский и 1 германский сорт (табл. 2).

Самым скороспелым среди изученного материала был сорт Каприз. К относительно скороспелым можно отнести сорта Тихон, 06-27т-3-3, Динамо и Magnat. Позднее всех выколашивался сорт Тит.

Таблица 2. Характеристика сортов и линий озимых тритикале по дате колошения, высоте стебля и длине колоса, 2016-2020 гг.

Сорт	Оригинатор	Дата колошения, май	Высота, см	Длина колоса, см
Каприз	ФРАНЦ	12-24	96-120	8,0-10,5
Ацтек	ФРАНЦ	23-31	95-120	8,9-13,2
Донслав	ФРАНЦ	24-31	95-115	9,9-12,3
Сколот	ФРАНЦ	22-31	90-115	10,1-13,6
Пилигрим	ФРАНЦ	20-31	80-95	11,4-12,9
Атаман Платов	ФРАНЦ	22-31	90-100	10,6-13,5
Сотник	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	23-31	102-125	9,8-12,4
Брат	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	22-31	98-124	9,0-11,4
Хлебороб	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	22-30	105-130	11,0-13,2
Тит	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	25-02.06	90-105	6,1-10,4
Сват	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	22-30	100-119	8,4-11,3
02-149т-18-10	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	21-30	110-135	9,6-13,0
06-7т-25-18-20	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	22-31	100-105	10,4-11,7
06-27т-3-3	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	18-29	90-103	8,0-12,6
Тихон	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	18-27	88-108	7,9-11,2
Уллубий	НЦЗ им. П.П. Лукьяненко	23-29	108-122	8,4-12,1
Балтико	НПЦ НАН Беларуси по земледелию	21-31	88-106	10,4-12,4
Динамо		16-30	106-130	9,0-11,8
Magnat	Польша	18-30	100-125	8,9-12,6
SW 1645	Германия	20-28	90-105	9,2-12,0

По шкале высот, разработанной в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко [5], большинство изученных сортов можно отнести к среднерослым (111-130 см), сорт 02-149т-18-10 – к вышесреднерослым. Сорта Пилигрим, Атаман Платов, Тит, 06-7т-25-18-20, 06-27т-3-3, Тихон, Балтико, SW1645 в наших условиях можно отнести к короткостебельным (90-110 см), Эти генотипы могут быть использованы в гибридизации, как источники короткостебельности.

Урожайность сортов значительно различалась в годы проведения исследований. В среднем по опыту максимальный урожай был сформирован в 2017 году, наименьшим – в 2018 г. Анализируя продуктивность каждого сорта, отметили, что минимальный урожай большинства сортов был в 2018 году, за исключением сортов Каприз, Тит, Сват, Тихон, Уллубий и SW 645, которые наименьший урожай сформировали в 2019 году. Наибольший урожай у 9

сортов отмечали в 2016 году, у 9 – 2017 году, у сортов Каприз и Донслав – в 2020 (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность сортов и линий озимого тритикале в ЭС, 2016-2020 гг.

Сорт	т/га, 14 % влажность						ранг	КИ, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	средняя		
Каприз	8,06	8,73	6,62	6,34	9,98	7,95	12	45,1
Ацтек	10,11	8,88	6,60	7,66	9,30	8,51	5	43,5
Донслав	9,16	9,28	6,50	6,70	9,50	8,23	7	37,2
Сколот	8,52	9,08	6,86	7,35	8,15	7,99	11	27,5
Пилигрим	8,83	10,12	7,04	7,67	9,94	8,72	4	38,2
Атаман Платов	11,00	9,71	7,10	8,09	9,99	9,18	1	48,3
Сотник	8,48	8,87	5,66	6,78	7,45	7,45	17	39,8
Брат	9,82	9,72	6,20	7,15	8,03	8,18	8	44,9
Хлебороб	8,77	8,25	6,62	6,73	8,14	7,70	15	26,6
Тит	7,69	7,76	6,70	6,61	8,09	7,37	18	14,3
Сват	7,54	8,57	7,52	7,16	8,37	7,83	13	17,5
02-149т-18-10	10,34	10,65	7,44	7,73	8,95	9,02	2	39,8
06-7т-25-18-20	7,42	9,60	7,30	7,44	9,00	8,15	9	28,5
06-27т-3-3	9,59	8,70	6,80	6,81	8,38	8,06	10	34,6
Тихон	8,89	10,63	8,38	8,13	8,74	8,95	3	31,0
Уллубий	9,52	9,28	7,46	7,15	8,58	8,40	6	29,4
Балтико	8,47	9,92	6,12	7,46	7,09	7,81	14	47,1
Динамо	8,63	8,53	6,08	7,14	5,81	7,24	19	31,6
Magnat	9,56	8,68	6,72	6,73	5,80	7,50	16	35,2
SW 1645	8,83	8,66	6,50	6,30	5,37	7,13	20	31,4
Средняя	8,96	9,18	6,81	7,16	8,23	8,07		

В среднем за пять лет по продуктивности лидировали сорта Атаман Платов, 02-149т-18-10 и Тихон, их можно рекомендовать для скрещиваний в качестве источников высокой продуктивности. В конкретные годы лидеры менялись. Так в 2016 и 2020 гг. лидировал сорт Атаман Платов, в 2017 – 02-149т-18-10, в 2018 и 2019 гг. – сорт Тихон. Полученные результаты показывают, что сорта по-разному реагируют на изменения условий среды.

Расчет коэффициента интенсивности (КИ, %) позволил определить сорта Сколот, Хлебороб, Тит, Сват, 06-7т-25-18-20, 06-27т-3-3, Тихон, Уллубий, Динамо и SW 1645 как экстенсивные. Остальные сорта можно отнести к полуинтенсивным.

Была произведена оценка параметров адаптивности изученных сортов и линий. Определяли изменчивость продуктивности ( $cV$ , %), экологическую пластичность ( $b_i$ ), гомеостатичность ( $hom$ ), и стабильность ( $Sc$ ) (табл. 4).

Таблица 4. Параметры экологической пластичности сортов и линий, 2016-2020 гг.

Сорт	Урожай, т/га			$cV$ , %	$b_i$	$hom$	$Sc$
	min	max	средний				
Каприз	6,34	9,98	7,95	19,0	0,99	97,23	5,05
Ацтек	6,60	10,11	8,51	16,3	1,15	143,74	5,56
Донслав	6,50	9,50	8,23	18,1	1,29	112,3	5,63
Сколот	6,86	9,08	7,99	11,2	0,83	318,09	6,04
Пилигрим	7,04	10,12	8,72	15,6	1,10	153,41	6,07
Атаман Платов	7,10	11,00	9,18	17,0	1,33	132,00	5,92
Сотник	5,66	8,87	7,45	17,4	1,20	131,86	4,75
Брат	6,20	9,82	8,18	19,4	1,47	107,48	5,17
Хлебороб	6,62	8,77	7,70	12,6	0,87	246,07	5,81
Тит	6,61	7,76	7,37	9,1	0,53	459,67	5,55
Сват	7,16	8,57	7,83	7,7	0,37	645,67	6,54
02-149Т-18-10	7,44	10,65	9,02	16,2	1,37	152,67	6,30
06-7Т-25-18-20	7,30	9,60	8,15	13,1	0,63	220,02	6,20
06-27Т-3-3	6,80	9,59	8,06	15,2	1,08	169,52	5,71
Тихон	8,13	10,63	8,95	11,0	0,73	335,67	6,85
Уллубий	7,15	9,52	8,40	12,6	0,97	247,65	6,31
Балтико	6,12	9,92	7,81	18,5	1,18	121,9	4,82
Динамо	6,08	8,63	7,24	18,3	0,89	131,91	4,87
Magnat	6,72	9,56	7,50	20,8	1,02	103,24	4,55
SW 1645	6,30	8,83	7,13	21,5	1,00	97,46	5,09

Изменчивость урожайности у большинства сортов была в пределах 12-18%, что можно оценить, как среднюю. Низкий уровень вариабельности продуктивности отмечен у сортов Сват, Тит, Тихон, Сколот. Эти же сорта проявили самую высокую гомеостатичность. Более высокое варьирование признака отмечали у сортов Каприз, Magnat, SW 1645, около 20 %.

В ходе проведения исследований было установлено, что сорта и линии различаются по реакции на изменение условий среды. Так, Сколот, Хлебороб, Тит, Сват, 06-7-25-18-20, Тихон, и Динамо слабо отзывались на улучшение условий выращивания ( $b_i$  варьировал в пределах 0,37 у сорта Сват до 0,89 у сорта Динамо), что подтверждается низкими значениями коэффициента

вариации. Их можно рекомендовать для возделывания в неблагоприятных условиях, на низких агрофонах. Сорты Ацтек, Донслав, Пилигрим, Атаман Платов, Сотник, Брат, 02-149т-18-10, Балтико проявили высокую отзывчивость на улучшение условий выращивания ( $b_i$  менялся от 1,10 у сорта Пилигрим до 1,47 у сорта Брат). Т.е. эти сорта требовательны к уровню агрофона и предшественнику.

Таблица 5. Степень поражения болезнями сортов и линий тритикале

Сорт	Повреждение болезнями						
	снежная плесень, балл	пиренофороз, балл	мучн. роса, %	ВЖКЯ, балл	бурая ржавчина, %	желтая ржавчина, % (2016 г.)	корневые гнили, %
Каприз	0,5	0	0-25	0	10	0-10	28
Ацтек	0,5	0	0	0	0-3	0	30
Донслав	0,5	0	0	0	0,1	0-10	39
Сколот	0,1	0	0	0	0-3	0	47
Пилигрим	0,5	0	0	0	0-1	0	40
Атаман Платов	0,5	0	0	0	1	0	24
Сотник	1,5	0	0	0	0	0	31
Брат	1	0,5	0-10	0	0	0	28
Хлебороб	2	0	0,5	0	0	0	28
Тит	1	0	0	0	0	0	34
Сват	1	3	0	0	0	0	9
02-149т-18-10	1	2	0	0	0	0	27
06-7т-25-18-20	0,5	3	3	0	0	0	26
06-27т-3-3	1,5	0,5	0-5	0,5	0	0	38
Тихон	1,5	1	0	0	0	0	32
Уллубий	0,1	2	0	0,5	0	0	22
Балтико	1,5	1	0-60	0	0-1	0	34
Динамо	1	0	0	0	0,1	0	31
Magnat	1,5	0	0-10	1,5	0-3	0	45
SW 1645	0,1	0	0	2	0	0	20

Испытание сортов в разных зонах имеет еще один важный аспект. Учитывая тот факт, что разные зоны имеют различную патогенную нагрузку, разный состав штаммов патогенов. Это дает возможность селекционеру более широко изучить устойчивость сортов к патогенам, которые не встречаются в местных условиях, но могут проявиться при изучении в разных зонах при сортоиспытании. В течение пяти лет исследований наблюдали эпифитотию

желтой ржавчины в 2016 году, сильное поражение мучнистой росой и ВЖКЯ в 2020 году. В таблице 5 приведена степень поражения сортов и линий тритикале в год наибольшего проявления болезни.

В годы проведения исследований наблюдали слабое-среднее поражение снежной плесенью, все сорта слабо поражались этим патогеном. Наиболее устойчивыми были Сколот, Уллубий и SW1645, наименее – Хлебороб. Пиренофорозом поражались сорта краснодарской селекции и сорт Балтико. Мучнистая роса была отмечена на сортах Каприз и Балтико в средней и сильной степени, остальные сорта проявили устойчивость или слабую восприимчивость к болезни. Значительное поражение ВЖКЯ отмечали на иностранных сортах Magnat и SW 1645, которое привело к значительному снижению урожайности. Следует отметить, что сорта краснодарской селекции не поражались бурой ржавчиной. Восприимчивым к патогену оказался сорт-стандарт Каприз. Желтая ржавчина проявилась на двух сортах – Капризе и Донславе. Сорт Сват очень слабо поражен корневыми гнилями (9%). Наибольшее развитие болезни отмечали у сортов Сколот, Пилигрим и Magnat.

**Выводы.** В ходе проведения исследований были всесторонне изучены 20 сортов и линий в питомнике экологического сортоиспытания. Оценена продуктивность генотипов, определены параметры адаптивности. Выделены источники ценных признаков: скороспелость – Каприз, Тихон, 06-27т-3-3, Динамо, Magnat; короткостебельность – Пилигрим, Атаман Платов, Тит, Тихон, Балтико, SW 1645 и др.; продуктивность – Атаман Платов, 02-149т-18-10 и Тихон. Выделенные формы были широко использованы в гибридизации в качестве исходных форм.

## Литература

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1, «Сорта растений». М.: ФГБНУ «Росинфоагротех», 2020. – 680 с.



2. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / Моногр. В 2-х т. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – Т. 2. – 708 с.

3. Айдиев А.Ю. Роль экологической селекции в создании новых сортов тритикале для адаптивного земледелия / Тритикале. Материалы междунар. науч.-практ. конференции «Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата», Ростов-на-Дону, 2012. – С. 9-11.

4. Емельянова А.А., Логвинова Е.В., Новикова В.Т. Результаты экологического испытания сортообразцов, номеров озимого тритикале / Тритикале. Материалы междунар. науч.-практ. конференции «Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки», Ростов-на-Дону, 2018. – С. 56- 59.

5. Калмыш А.П. Селекционно-генетическая ценность источников короткостебельности в селекции озимой тритикале на продуктивность в условиях центральной зоны Краснодарского края / Дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар. – 2019. - 150 с.