

Исмагилов Рафаэль Ришатович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

Каюмова Роза Рифгатовна,
кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник,
Башкирский научно-исследовательский институт, г. Уфа

Шабалов Михаил Николаевич, магистрант,
Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Аннотация: В статье приведены результаты оценки экологической пластичности и стабильности озимой тритикале. Установлено, что урожайность озимой тритикале на территории Республики Башкортостан подвержена значительному колебанию – от 0,99 т/га (северная лесостепь) до 3,51 т/га (южная лесостепь). Показатель экологической пластичности около единицы и по зонам республики составил 0,97...1,04.

Ключевые слова: озимая тритикале; урожайность; экологическая пластичность; условия среды

В современном развитии технологии производства продуктов питания наметилась тенденция использования натуральных источников функциональных нутриентов. В этой связи необходим поиск зернового сырья, пригодного для хлебопечения, с более сбалансированным нутриентным составом. Особый интерес представляет зерно тритикале, которое имеет полноценный состав белка, богато витаминами и минеральными веществами [8, 10]. По качеству зерна и муки современные сорта тритикале вполне конкурентоспособны с сортами других зерновых культур [5]. Использование тритикалевой муки позволит получать продукцию, не уступающую по качеству продукции из пшеничной муки, повышенной пищевой ценности, с учетом ее богатого химического состава по сравнению с пшеничной мукой [7]. А биологическая ценность и перевариваемость хлеба из смеси тритикалевой и пшеничной муки в соотношении 50:50 значительно выше, чем продукции из пшеничной муки [4]. В то же время объемы производства зерна тритикале в Российской Федерации и в том числе в Республике Башкортостан остаются небольшими. Одной из важных причин ограниченного возделывания тритикале является ее сравнительно низкая и нестабильная урожайность [6]. Ценность для современного производства представляют сорта не с самым высоким потенциалом урожайности, а с наиболее высоким уровнем устойчивости к изменению почвенно-климатических условий и способностью формировать высокий уровень урожайности в разных по почвенно-климатических условиях [11]. Урожайность зерна тритикале и ее изменчивость зависит от ряда экологических факторов и в том числе от климатических и почвенных [12, 1]. Исходя из этого цель исследования состояла в оценке продуктивности и экологической пластичности озимой тритикале в условиях Республики Башкортостан

Методика исследований. Объектами изучения была озимая тритикале (*Triticosecale*). Для исследования были использованы статистические данные урожайности в 2012–2023 гг. в 54 муниципальных районах Республики Башкортостан. Для оценки реакции озимой ржи и ее сортов на почвенно-климатические условия рассчитывали коэффициент вариации (C_v) и



среднеквадратическое отклонение урожайности от теоретической урожайности (σ_{2d}) и гомеостатичность (Hom) [9]. Расчет параметров экологической пластичности (bi), среднеквадратическое отклонение урожайности (σ_{2d}) и индекс условий среды проводили по S. Eberchart и W. Russel [2].

Результаты исследований. Урожайность озимой тритикале в Республике Башкортостан в последние годы составила 1,81 т/га. Урожайность озимой тритикале по годам и зонам возделывания значительно различается (таблица 1). Так, в среднем за 2012-2023 гг. урожайность озимой тритикале в южной лесостепной зоне составила 2,14 т/га, предуральской степной зоне – 1,90 т/га и северной лесостепи – 1,66 т/га. Диапазон колебания урожайности озимой тритикале в северной лесостепи составил от 0,99 т/га до 2,72 т/га, южной лесостепи – от 1,38 до 3,51 т/га и в предуральской степи – от 1,01 до 2,93 т/га. В предуральской степной зоне максимальная урожайность получена в 2022 г. – 2,79 т/га, а минимальная в 2021 г. – 1,01 т/га, в северной лесостепи максимальная урожайность получена в 2022 г. – 2,72 т/га, а наименьшая – в 2014 г. – 0,99 т/га, в южной лесостепной зоне, соответственно, в 2020 г. – 3,51 т/га и в 2012 г. – 1,38 т/га.

Таблица 1.

Урожайность озимой тритикале в условиях Республики Башкортостан
в среднем за 2012-2023 гг., т/га

Год	Предуральская степь	Южная лесостепь	Северная лесостепь	Индекс условий среды
2012	1,26	1,38	1,01	-6,81
2013	1,87	2,01	1,65	-0,56
2014	1,35	1,62	0,99	-5,80
2015	1,89	1,50	1,38	-3,04
2016	1,96	2,12	1,90	+0,96
2017	2,40	2,23	1,99	+3,11
2018	1,98	2,38	1,93	+1,98
2019	1,92	1,98	1,79	-0,01
2020	2,30	3,51	1,96	+6,96
2021	1,01	2,05	1,24	-4,62
2022	2,93	2,79	2,72	+9,14
2023	1,94	2,05	1,30	-1,32
Средняя за 2012-2023 гг.	1,90	2,14	1,66	–

Отличие урожайности в эти годы обусловлено изменением погодных условий по годам. Расчет индекса условий внешней среды подтвердил значительное колебание по годам погодных условий (таблица 2). В годы исследования самые неблагоприятные агрометеорологические условия (индекс условий среды – 3,04... – 6,81) сложились в 2012, 2014, 2015 и 2021 гг., благоприятными (6,96...9,14) были условия 2020 и 2022 гг. (таблица 1).

Коэффициент вариации показывает на значительную изменчивость урожайности озимой тритикале в республике (таблица 2). Величина данного показателя составила в предуральской степи 27,47%, южной лесостепи –27,05 и северной лесостепи –30,06%.

Экологическую пластичность растений и их сортов принято выражать коэффициентом линейной регрессии (bi) зависимости урожайности от условий среды. Чем выше коэффициент регрессии, тем более существенна экологическая пластичность [3].



Показатели изменчивости и стабильности урожайности озимой тритикале
в Республике Башкортостан

Зона	Среднеквадратичное отклонение, т/га (σd^2)	Коэффициент вариации, % (Cv)	Экологическая пластичность (bi)	Показатель гомеостатичности, (Hom)
Предуральская степь	4,51	27,47	0,99	69,15
Южная лесостепь	8,73	27,05	1,04	78,89
Северная лесостепь	2,79	30,06	0,97	55,02

Озимая тритикале сравнительно слабо реагирует на изменения внешних условий произрастания. Показатель экологической пластичности (bi) по зонам республики составил 0,97...1,04. По результатам исследований в условиях Республики Башкортостан коэффициент экологической пластичности (bi) озимой пшеницы 1,21 [12]. Экологическая пластичность озимой тритикале неодинакова в различных природных зонах республики. В северной лесостепи коэффициент экологической пластичности равен 0,97, в предуральской – 0,99 и в южной лесостепи – 1,04. Согласно коэффициенту экологической пластичности озимая тритикале в южной лесостепной зоне республики по сравнению с другими зонами сильнее отзывается на ухудшение и улучшения природных условий.

Стабильность и гомеостатичность культур и сортов под действием экологических факторов считается неотъемлемыми свойствами адаптивности. Чем выше величина показателя гомеостатичности (Hom), тем выше стабильность в разных условиях произрастания. В наших исследованиях гомеостатичность (Hom) озимой тритикале в северной лесостепи составил 55,02, в предуральской степи – 69,15 и в южной лесостепной зоне – 78,89.

Выводы. Диапазон вариации индекса условий среды произрастания озимой тритикале на территории Республики Башкортостан в 2012-2023 гг., составил – 6,18...+9,14. Урожайность озимой тритикале значительно варьирует по годам. Коэффициент вариации составил в предуральской степи 27,47%, в южной лесостепи – 27,05 и в северной лесостепи – 30,06%. В то же время показатель экологической пластичности (bi) около единицы и по зонам республики составил 0,97...1,04.

Список литературы:

1. Злобина Л. Н. К качеству зерна озимого тритикале [Текст]: / Л.Н. Злобина, Л.В. Андреева // Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов национальной научно-практической конференции с международным участием, Самара, 28 апреля 2022 года / Самарский государственный аграрный университет. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет. – 2022. – С. 70-79.

2. Зыкин В.А. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений [Текст]: / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов и др. // Башкирский государственный аграрный университет; Сибирский НИИ сельского хозяйства. Уфа – 2005. – 99 с.

3. Исмагилов К.Р. Стабильность и экологическая пластичность озимых зерновых культур в Республике Башкортостан [Текст]: / К.Р. Исмагилов, Р.Р. Каюмова // Аграрная наука. – 2024. – № 3. – С. 114-118.



4. Касынкина О.М. Качество пшеничного хлеба, выпеченного с добавлением муки из тритикале [Текст]: / О.М. Касынкина, Н.С. Орлова, И.Ю. Каневская // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 12. – С. 18-20.
5. Кашуба Ю.Н. Сорт озимой тритикале Венец Сибири 2 [Текст]: / Ю.Н. Кашуба, А.Н. Ковтуненко, В.М. Трипутин // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 8 (185). – С. 20-24.
6. Каюмова Р.Р. Урожайность озимого тритикале в республике Башкортостан [Текст]: / Р.Р. Каюмова, Р.Р. Исмагилов // Достижения и перспективы развития АПК России: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной памяти Р.Г. Гареева, Казань, 30–31 марта 2023 года. – Казань: Академия наук Республики Татарстан, 2023. – С. 181-184.
7. Триандофилиди Ю.С. Технологическая оценка качества зерна тритикале сорта «Слон» и определение направления использования [Текст]: / Ю.С. Триандофилиди, Н. В. Сокол, В. В. Воронин // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2023. – № 4 (42). – С. 144-151.
8. Триандофилиди Ю.С. Оценка хлебопекарных свойств зерна тритикале сорта Валентин-90 [Текст]: / Ю.С. Триандофилиди, Н. В. Сокол // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2024. – № 2 (44). – С. 137-144.
9. Хангильдин В.В. Проявление гомеостаза у гибридов гороха посевного [Текст]: / В.В. Хангильдин, Р.Р. Асфондиярова // Биологические науки. – 1977. – № 1. – С. 116-121.
- 10 Шаболкина Е.Н. Разработка методов оценки зерна тритикале по хлебопекарным свойствам [Текст]: / Е.Н. Шаболкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4 (28). – С. 33-34.
11. Экологическая оценка стабильности и пластичности сортов яровой мягкой пшеницы различных периодов сортосмены [Текст]: / Н.В. Давыдова, А.О. Казаченко, А.В. Широколава и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3. – С. 142-149.
12. Dyachuk T.I. Dynamics of physiological parameters during over winter of triticale plants (*Triticosecale wittm. & camus*) in Povolzhje region / T.I. Dyachuk, A.V. Pominov, I.A. Kibkalo, O.V. Khomyakova, Yu.V. Italyanskaya, N.F. Safronova // Russian Agricultural Sciences. – 2015. – № 41 (6). – С. 415-418

