

ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

В. М. Тринутин, Ю. Н. Кашуба, А. Н. Ковтуненко, И. В. Пахотина

*Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия
vtriputin@mail.ru*

АННОТАЦИЯ. Озимые зерновые культуры рекомендуются для возделывания во всех природно-климатических зонах Омского Прииртышья. Увеличение продолжительности тёплого периода года позволяет сеять их в более поздние сроки. Сравнение озимых культур (пшеница, рожь, тритикале) по данным опытов, проведённых в лаборатории селекции озимых культур Омского аграрного научного центра (АНЦ) в 2014–2023 гг., показало, что рожь является наиболее зимостойкой и урожайной по сравнению с пшеницей и тритикале.

Ключевые слова: *озимые зерновые культуры, урожайность, зимостойкость, белок, устойчивость к полеганию, корреляции.*

Возделывание озимых зерновых культур в Омском Прииртышье актуально на фоне увеличения продолжительности периодов с температурой выше 0, 5, 10 и 15°C [1]. Высевать озимые культуры в регионе можно в более поздние сроки [2, 3], что в какой-то мере будет способствовать повышению интереса к этим культурам.

Озимые культуры (рожь и пшеница) рекомендованы для включения в севообороты всех природно-климатических зон Омской области. Клин озимых культур в перспективе должен составлять до 10% от посевной площади [4]. С учётом суровости континентального климата в регионе предпочтительно возделывать озимую рожь, которая в качестве предшественника улучшает структуру почвы [5]. Однако эту культуру стали меньше высевать в Омском Прииртышье. В целом посевные площади под озимыми культурами в последнее время значительно отстают от предложенного местной наукой формата [6].

Озимые культуры различаются между собой, и важна информативность данного вопроса. Для этого подходят данные опытов, проведённых на полях лаборатории селекции озимых культур Омского аграрного научного центра (АНЦ) в 2014–2023 гг. Озимые культуры (пшеница, рожь, тритикале) были представлены в конкурсном сортоиспытании (КСИ).

Условия в годы опытов оценивались по значениям гидротермического коэффициента

(ГТК). Семь лет из десяти оказались засушливыми (ГТК <1,0) или очень засушливыми (ГТК <0,7). Два года были слабо засушливыми (ГТК до 1,3), что соответствует норме. В категорию влажных отнесён 2016 г. (ГТК = 1,5). Таким образом, отмечено преобладание засушливых условий в период исследований.

В проведённых опытах руководствовались методикой Государственного сортоиспытания (1989). Статистическая обработка данных осуществлена по программам из пакета «Анализ для Microsoft Excel» и по пособию Б. А. Доспехова (2014). Содержание белка в зерне определяли в лаборатории качества зерна Омского АНЦ по методике Къельдаля в модификации М. И. Базавлука и на инфракрасном анализаторе ИнфраЛюм ФТ-12.

Оценка хозяйственно-ценных признаков озимых культур показала, что наибольшая зимостойкость у ржи (табл. 1). Эта культура неизменно превосходит по зимостойкости пшеницу и тритикале в исследованиях лаборатории селекции озимых культур Омского АНЦ [7, 8].

Высокая зимостойкость ржи обеспечивает ей лучшую урожайность в группе озимых зерновых культур. Непосредственно среди форм ржи диплоидная рожь урожайнее тетраплоидной. Стабильное превосходство по урожайности – отличительная черта ржи как озимой культуры [7–9].

По содержанию белка в зерне пшеница и тритикале превосходят рожь. Озимые куль-

Таблица 1. Хозяйственно-ценные признаки озимых культур, 2014–2023 гг.

Культура		Зимостойкость,%	Урожайность, т/га	Содержание белка в зерне,%
Пшеница	$x_{cp} \pm S_x$	72,5 ± 4,3	3,99 ± 0,47	14,52 ± 0,38
	лимиты	44,3–93,5	1,36–6,17	12,39–16,00
Тритикале	$x_{cp} \pm S_x$	84,4 ± 2,6	4,55 ± 0,54	14,22 ± 0,34
	лимиты	71,4–97,5	1,34–6,85	12,42–15,44
Рожь диплоидная	$x_{cp} \pm S_x$	94,8 ± 0,9	6,02 ± 0,53	12,60 ± 0,54
	лимиты	91,1–98,9	2,33–8,28	11,51–13,47
Рожь тетраплоидная	$x_{cp} \pm S_x$	94,4 ± 0,9	5,58 ± 0,56	12,39 ± 0,34
	лимиты	87,3–98,5	2,41–8,07	11,34–13,38

Таблица 2. Изменчивость ($V \pm S_v, \%$) признаков озимых культур, 2014–2023 гг.

Культура	Зимостойкость	Урожайность	Содержание белка в зерне
Пшеница	18,3 ± 4,1	37,2 ± 8,4	8,3 ± 1,8
Тритикале	9,5 ± 2,1	37,7 ± 8,4	7,6 ± 1,7
Рожь диплоидная	3,1 ± 0,7	30,1 ± 6,7	7,5 ± 3,1
Рожь тетраплоидная	3,0 ± 0,7	29,6 ± 6,6	6,1 ± 1,9

туры могут давать зерно высокого качества, что предусматривается системой адаптивного земледелия нашего региона [4].

Расчёт коэффициентов вариации хозяйственно ценных признаков показал, что наиболее стабильным является содержание белка в зерне. Изменчивость данного признака у всех озимых культур была незначительной (табл. 2). Урожайность изменялась значительно ($V > 20\%$). Величина коэффициентов вариации зимостойкости зависела от выраженности данного признака. Формы ржи при лучшей зимостойкости (94,4–94,8%) имели при этом и самые низкую изменчивость ($V = 3,0–3,1\%$). По мере снижения уровня зимостойкости от ржи к тритикале и далее к пшенице увеличивалась изменчивость этого признака.

Корреляционный анализ выявил наличие положительной зависимости между урожайностью и зимостойкостью (табл. 3). При этом усиление данной корреляции происходило по мере уменьшения уровней зимостойкости и урожайности озимых культур: от ржи к тритикале и далее к пшенице. Для пшеницы как менее зимостойкой и менее урожайной культуры в данном наборе связь урожайности и зи-

мостойкости ($r = 0,594$) была выше, чем у других культур ($r = 0,075\dots 0,358$).

Корреляционная связь урожайности с белком у озимых культур в нашем регионе всегда стабильно отрицательная [8–10]. За исследуемый период существенная отрицательная корреляция между урожайностью и белком подтвердилась для пшеницы ($r = -0,370$) и тритикале ($r = -0,264$). Соответственно сочетание высокой урожайности и повышенного содержания белка в зерне у этих культур затруднительно.

Анализ данных высоты растений показывает, что из всех озимых культур пшеница имеет наименьшее значение данного признака при его более высокой изменчивости (табл. 4). В наших условиях устойчивость к полеганию у озимых культур снижается с увеличением высоты растений.

Проблема полегания посевов озимых культур в регионе может быть решена через снижение высоты растений, поскольку между устойчивостью к полеганию и высотой растений всегда отмечалась отрицательная корреляция в предыдущих исследованиях [8, 10–12]. В наших опытах у всех культур также проявился данный тип корреляции, причём сильный уровень оказался характерным только для

Таблица 3. Корреляции ($r \pm S_r$) признаков озимых культур, 2014–2023 гг.

Культура	Урожайность – зимостойкость	Урожайность – белок
Пшеница	0,594 ± 0,039	-0,370 ± 0,049
Тритикале	0,358 ± 0,080	-0,264 ± 0,111
Рожь тетраплоидная	0,225 ± 0,084	-0,133 ± 0,211
Рожь диплоидная	0,075 ± 0,119	0,249 ± 0,259

Таблица 4. Высота растений и устойчивость к полеганию, 2014–2023 гг.

Культура	Высота растений		Устойчивость к полеганию, балл	Корреляция ($r \pm S_r$) высоты растений и устойчивости к полеганию
	$x_{cp} \pm S_x$, см	$V \pm S_v$, %		
Пшеница	87 ± 12 (71–117)*	41,9 ± 9,9	4,9	-0,242 ± 0,062
Тритикале	116 ± 6 (90–150)	15,7 ± 3,5	4,2	-0,730 ± 0,043
Рожь диплоидная	115 ± 8 (112–145)	13,1 ± 6,2	4,0	-0,256 ± 0,100
Рожь тетраплоидная	130 ± 8 (93–133)	16,3 ± 5,7	3,2	-0,210 ± 0,168

* – здесь и далее у культур представлены лимиты

тритикале. Именно у этой культуры в лаборатории селекции озимых культур Омского АНЦ с помощью целенаправленного отбора получен короткостебельный и устойчивый сорт озимой тритикале Венец Сибири 2 [13].

В заключении необходимо отметить очевидное преимущество озимой ржи перед озимой пшеницей и озимой тритикале по зимостойкости и урожайности. У пшеницы, как менее зимостойкой и менее урожайной культуры, наиболее тесная корреляционная зависимость проявилась между зимостойкостью и урожай-

ностью. Поэтому так важно обеспечивать хорошую перезимовку этой культуры. Пшеница и тритикале формируют больше белка в зерне, чем формы ржи (диплоидная и тетраплоидная). Устойчивая отрицательная корреляция между урожайностью и содержанием белка затрудняет создание сортов озимых культур с высоким уровнем продуктивности и качества зерна. Проблема полегания посевов озимых культур в регионе может быть решена через снижение высоты растений.

WINTER GRAIN CROPS IN THE CHANGING CLIMATE OF THE OMSK IRTYSH REGION

V. M. Triputin, Yu. N. Kashuba, A. N. Kovtunenka, I. V. Pakhotina

Omsk Agricultural Research Center, Omsk, Russia

vtriputin@mail.ru

ABSTRACT. Winter grain crops are recommended for cultivation in all natural and climatic zones of the Omsk Irtysk region. Increasing the duration of the warm period of the year allows them to be sown at a later date. A comparison of winter crops (wheat, rye, triticale) according to experiments conducted in the laboratory of winter crop breeding of the Omsk Agricultural Research Center (ANC) in 2014–2023 showed that rye is the most winter-hardy and productive compared with wheat and triticale.

Keywords: *winter grain crops, yield, winter hardiness, protein, lodging resistance, correlations*

Литература

- 1 Трипутин В. М., Кашуба Ю. Н., Ковтуненко А. Н. К особенностям возделывания озимых культур в Омском Прииртышье // Энергосберегающие технологии в растениеводстве: Сборник Всерос. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2023. С. 74–77.
- 2 Трипутин В. М., Селезнёв Д. Е., Цыганкова И. В. Результаты сортоиспытания озимой тритикале в Омской области // Молодой учёный. 2012. № 11. С. 545–547.
- 3 Николаев П. Н. Урожайность, качество зерна и семян сортов озимых зерновых культур в зависимости от основных элементов технологии возделывания в условиях южной лесостепи Западной Сибири: автореферат на соискание учёной степени кандидата с.-х. наук 06.01.05. – Барнаул, 2018. 17 с.
- 4 Система адаптивного земледелия Омской области / И. Ф. Храмцов, В. С. Бойко, Л. В. Юшкевич [и др.] // Омский АНЦ. Омск, 2020. 522 с.
- 5 Озимые хлеба в Омской области / Под общ. ред. А. А. Мороза. Омск. 1985. 43 с.
- 6 Сайт Федеральной службы государственной статистики: Посевные площади Российской Федерации в 2023 г. [электронный ресурс] <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 14.01.2024).
- 7 Трипутин В. М., Ковтуненко А. Н., Кашуба Ю. Н. Сравнительная характеристика озимых зерновых культур в условиях южной лесостепи Омской области // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., Солёное Займище, 2021. С. 441–443.
- 8 Ковтуненко А. Н. Результаты селекции озимых зерновых культур в южной лесостепи Омской области: автореферат на соискание учёной степени кандидата с.-х. наук 06.01.05. – Красноярск, 2022. 19 с.
- 9 Трипутин В. М., Ковтуненко А. Н., Кашуба Ю. Н., Пахотина И. В. Селекционная оценка озимых зерновых культур в Омской области // Актуальные направления развития аграрной науки: сборник науч. статей. Омск, 2020. С. 249–254.
- 10 Трипутин В. М., Кашуба Ю. Н., Ковтуненко А. Н., Пахотина И. В. К результатам селекции озимых культур в Омском Прииртышье // Развитие современных систем земледелия и животноводства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды: мат-лы Всерос. науч. конф. Пермь, 2023. С. 376–383.
- 11 Трипутин В. М. Особенности селекции озимой тритикале на устойчивость к полеганию в Омской области // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: Сб. науч. докл. XVIII междунар. науч.-практ. конф., Ч. 1. Новосибирск, 2015. С. 225–226.
- 12 Трипутин В. М., Ковтуненко А. Н., Кашуба Ю. Н. Оценка короткостебельных образцов озимой тритикале в конкурсном сортоиспытании // Тритикале. Селекция, агротехника и технология использования зерна и кормов: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону, 2022. С. 175–179. DOI: 10.34924/FRARC.2022.15.15.017.
- 13 Кашуба Ю. Н., Ковтуненко А. Н., Трипутин В. М. Сорт озимой тритикале Венец Сибири 2 // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 20–24. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-20-24.