

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ЗЕМЛЕДЕЛИЮ»

Объект авторского права

УДК 633.112.9«321»:631[526.32:527]

Пилипенко
Жанна Сергеевна

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОЙ В БЕЛАРУСИ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Жодино, 2026

Работа выполнена в республиканском унитарном предприятии «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

Научный руководитель: **Гриб Станислав Иванович,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Национальной академии наук Беларуси, главный научный сотрудник отдела зерновых колосовых культур республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

Официальные оппоненты: **Козлов Виктор Алексеевич,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией генетики картофеля республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

Крицкий Михаил Николаевич,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий отделом зернобобовых культур республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

Оппонирующая организация: Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна»

Защита состоится «09» октября 2026 г. в 14⁰⁰ часов на заседании совета по защите диссертаций Д 01.52.01 при республиканском унитарном предприятии «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», по адресу: Республика Беларусь, Минская область, 222164, г. Жодино, ул. Тимирязева, 1, конференц-зал, тел/факс: +375-1775-40096, +375-1775-52751, e-mail: sovet@izis.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию».

Автореферат разослан «03» сентября 2026 г.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент



И. А. Черепок

ВВЕДЕНИЕ

Тритикале яровая представляет большой интерес как потенциально высокоурожайная зерновая культура с повышенной адаптивностью, которая используется в годы с неблагоприятными зимами для пересева озимых зерновых. Высокие кормовые достоинства и биологическая ценность зерна позволяют возделывать тритикале яровую на зернофураж для кормления сельскохозяйственных животных и птицы, а в продовольственных целях для производства муки, хлебобулочных изделий, получения крахмала, производства спирта [В. Я. Ковтуненко, В. В. Панченко, 2018].

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» создано 14 сортов тритикале яровой, включенных в госреестры Республики Беларусь и Российской Федерации [С. И. Гриб, Ж. С. Пилипенко, В. Н. Буштевич, С. Е. Скатова, 2025].

Несмотря на существенный прогресс в селекции тритикале яровой, ряд недостатков присущ современным отечественным и зарубежным сортам. В этой связи первоочередными остаются вопросы повышения урожайности культуры, устойчивости ее к болезням и полеганию, качества зерна на фуражные и продовольственные цели. Для их решения в селекции тритикале яровой важную роль занимают исследования мирового генофонда, установление характера наследования хозяйственно ценных признаков при внутривидовой и отдаленной гибридизации, оценка показателей адаптивности и стабильности урожайности, элементов ее структуры.

В связи с этим, постоянное обновление, изучение и эффективное использование имеющегося генофонда, а также создание на его основе новых сортов тритикале яровой являются актуальными задачами, решение которых легли в основу диссертационных исследований. В данной работе представлены результаты изучения коллекции тритикале яровой, выявления источников хозяйственно полезных признаков, использования их в качестве родительских форм при гибридизации и создании новых высокопродуктивных сортов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами, темами.

Изучение коллекционного материала и селекционная работа по созданию новых гибридных комбинаций тритикале яровой проводилась в лаборатории тритикале РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». В диссертационную работу вошли результаты исследований, выполненных в 2012–2015, 2020–2025 гг. в рамках научных программ: ГП «Фундаментальные основы биотехнологий» на 2011–2015 гг. п/п «Геномика», задание 2.2 (№ госрегистрации 20122628); ГНТП «Агропромкомплекс – устойчивое развитие» задание 2.51 (№ госрегистрации 20141875); МЦПЕ «Инновационные биотехнологии» 2011–2015 гг. п/п «Инновационные биотехнологии в Республике Беларусь», по заданию 3.16 (№ госрегистрации 20143389); ГП «Научно-инновационная

деятельность Национальной академии наук Беларуси» на 2021–2025 гг., п/п «Изучить, идентифицировать коллекции генетических ресурсов сельскохозяйственных культур, выделить источники хозяйственно ценных свойств, сформировать признаковые коллекции и рационально их использовать для селекции» (№ госрегистрации 20213259).

Цель, задачи, объект и предмет исследований.

Цель исследований – оценить современную коллекцию тритикале яровой и выделить источники с высокой продуктивностью и качеством зерна для создания на их основе нового селекционного материала методом внутривидовой и отдаленной гибридизации.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- выделить в коллекции тритикале яровой источники высокой продуктивности, адаптивности и качества зерна;
- провести внутривидовую и отдаленную (тритикале яровая × пшеница яровая мягкая) гибридизацию на основе выделенных источников;
- изучить характер наследования основных хозяйственно ценных признаков в гибридных комбинациях тритикале яровой;
- создать новый селекционный материал тритикале яровой с высокими показателями продуктивности и качества зерна.

Объект исследования – коллекция образцов тритикале яровой, пшеницы яровой мягкой, внутривидовые и отдаленные гибриды, созданный селекционный материал.

Предмет исследования – изучение показателей продуктивности, адаптивности и качества зерна образцов тритикале яровой и закономерностей наследования хозяйственно ценных признаков.

Научная новизна.

В результате комплексной оценки образцов коллекции тритикале яровой выделены новые источники для селекции, ранжированные по показателям пластичности и стабильности хозяйственно ценных признаков. С использованием различных типов скрещиваний получен новый исходный материал, выделены перспективные линии с высокой урожайностью и качеством зерна. Созданы сорта тритикале яровой Гелио, Новое, Дело и Небо, включенные в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь. Получены три патента и авторское свидетельство на сорта. В государственное сортоиспытание передан в 2025 г. сорт тритикале яровой Озерцо.

Положения, выносимые на защиту.

1. По результатам комплексной оценки коллекции тритикале яровой выделены источники хозяйственно ценных признаков и свойств для селекции с высокими показателями урожайности (69,1–70,8 ц/га), устойчивости к полеганию (7–9 баллов), числа зерен в главном колосе (51,4–57,6 шт.), массы зерна с главного колоса (2,26–2,44 г), массы 1000 зерен (45,8–48,1 г),

устойчивости к бурой ржавчине и мучнистой росе (8–9 баллов), содержания протеина в зерне (13,3–13,7 %), клейковины (23,4–27,3 %).

2. На основе оценки показателей адаптивного потенциала образцов коллекции тритикале яровой выделены источники высокой продуктивности и стабильности: по урожайности зерна – 8 шт., числу зерен в колосе – 7 шт., массе 1000 зерен – 5 шт.; высокой адаптивности: по урожайности зерна – 6 шт., числу зерен в колосе – 2 шт., массе 1000 зерен – 9 шт.; высокой стрессоустойчивости: по урожайности зерна – 4 шт., числу зерен в колосе – 10 шт., массе 1000 зерен – 9 шт.

3. Степень доминирования хозяйственно ценных признаков у гибридов F_1 и степень трансгрессий у рекомбинантов F_2 , F_3 служат критериями выделения перспективных комбинаций скрещивания и отбора родоначальных генотипов в селекционном процессе тритикале яровой.

4. Созданы сорта тритикале яровой Гелио, Новое, Дело и Небо, превышающие по урожайности зерна контроль Узор от 3,0 до 17,7 ц/га, которые включены в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь. При их возделывании на семена уровень рентабельности составляет 29,8–47,8 %.

Личный вклад соискателя.

Диссертантом самостоятельно проведены эксперименты в полевых условиях, статистическая обработка полученных данных, написание и оформление диссертации. Разработка программы исследований, обсуждение результатов полевых опытов и лабораторных анализов, написание статей и тезисов по теме диссертации выполнены при консультации научного руководителя. Соавторы указаны в публикациях.

Соискатель участвовал в создании и является соавтором четырех сортов тритикале яровой, включенных в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь: Гелио, Новое, Дело, Небо с долей авторства от 10 до 20 %. Сорт тритикале яровой Озерцо передан в государственное сортоиспытание в 2025 г.

Автор работы выражает благодарность научному руководителю, доктору с.-х. наук, профессору, академику НАН Беларуси С. И. Грибу, сотрудникам лаборатории тритикале, отдела биохимии и биотехнологии, лаборатории иммунитета РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», принимавшим участие в проведении исследований.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов.

Результаты исследований представлены на четырех научных конференциях: Международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию со дня создания РУП «Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию» (Жодино, 2016 г.); Международной научно-практической конференции «Стратегия, приоритеты и достижения в развитии земледелия и селекции сельскохозяйственных растений в Беларуси»

(Жоди́но, 2022 г.); V Международной научной конференции «Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы», посвященной 135-летию со дня рождения Н. И. Вавилова (Минск, 2022 г.); Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Г. И. Тараканова (Москва, 2023 г.).

Опубликованность результатов.

По теме диссертационной работы опубликовано 11 печатных работ (общий объем 3,74 авторских листа), в том числе: в научных изданиях, входящих в Перечень ВАК Республики Беларусь – 7 (1,93 авторских листа), в материалах научных конференций и тезисах докладов – 4 (0,31 авторских листа), 3 патента на сорта и 1 свидетельство селекционера. Объем публикаций, принадлежащих лично соискателю, составил 2,24 авторских листа.

Структура и объем диссертации.

Диссертация изложена на 119 страницах, содержит 36 таблиц, 22 рисунка и 26 приложений, состоит из оглавления, перечня условных обозначений, введения, общей характеристики работы, 5 глав, заключения, библиографического списка и приложений. Библиографический список включает 166 наименований, в том числе 28 на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В обзоре научной литературы обобщена информация об исходном материале, проанализированы результаты исследований отечественных и зарубежных авторов по проблемам и методам создания нового селекционного материала тритикале яровой. По результатам анализа источников литературы определены наиболее актуальные задачи и приоритеты селекции тритикале яровой в Республике Беларусь.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Условия проведения опытов

Исследования по теме диссертационной работы проводили в течение 2012–2015 гг.; 2020–2025 гг. на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», расположенных в Смолевическом районе Минской области. Почва, на которой закладывались опыты, среднеокультуренная, дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком песчаном суглинке, подстилаемом с глубины 0,5–0,7 м песком. Основные агрохимические показатели почвы: содержание гумуса – 2,1–2,3 %, подвижных форм P_2O_5 – 250–270, K_2O – 200–350 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды слабокислая – pH_{KCl} – 5,5–6,2.

Гидротермические условия в годы исследований существенно отличались от средних многолетних показателей, как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков, что способствовало разносторонней оценке коллекционного и селекционного материала.

Методика проведения исследования

Исходным материалом для исследования служили 43 образца тритикале яровой различного эколого-географического происхождения, различающихся по морфо-биологическим и биохимическим признакам. Коллекционный материал представлен образцами из Беларуси – 48,9 %; России – 16,3 %; Польши – 16,3 %; Украины – 11,6 %; Мексики – 4,6 %, Германии – 2,3 %.

Исследования проводили в рамках селекционного процесса. Закладку полевых опытов, а также проведение наблюдений и учетов осуществляли в соответствии с методиками полевого опыта Б. А. Доспехова (1985), государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985) и испытания сортов растений на отличимость, однородность и стабильность (ООС) (2004). Описание созданных перспективных образцов проводили по унифицированному классификатору тритикале *X Triticosecale Wittm* (2012). Степень поражения болезнями определяли по методике, разработанной координационным центром в Праге (1991). Анализ урожайности, элементов продуктивности растений, а также других количественных признаков проводили с использованием «Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы и тритикале» (1977, 1999). Комплексный показатель уровня стабильности сорта (ПУСС) определяли согласно Э. Д. Неттевич (1985). Стрессоустойчивость ($Y_{\min} - Y_{\max}$) и компенсаторную способность или генетическую гибкость сортов $((Y_{\max} + Y_{\min})/2)$ рассчитывали по А. А. Rossille, J. Hamblin в изложении А. А. Гончаренко (2005). Коэффициент адаптивности (КА, %) рассчитывали по методу Л. А. Животкова (1994).

Для проведения внутривидовой и отдаленной гибридизации использовали исходные формы по схеме (таблица 1).

Оценку гибридов F_1 по элементам структуры урожайности проводили в сравнении с родительскими формами и контролем Узор.

Истинный гетерозис определяли по методике, предложенной Д. С. Омаровым (1975), а степень доминирования по формуле А. Gustafsson (1972). В питомнике гибридов F_2 , F_3 определяли степень трансгрессии изучаемых признаков по методике Г. С. Воскресенской и В. И. Шпоты (1967).

Анализы качества зерна выполняли в отделе биохимии и биотехнологии РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» по общепринятым методикам согласно ГОСТ.

Таблица 1 – Схема гибридизации тритикале яровой

Материнская форма	Отцовская форма		
	<i>Тритикале яровая</i>		<i>Пшеница яровая мягкая</i>
	Nagano	Рубин	Чайка
<i>Тритикале яровая:</i> Dublet	+	-	+
Рубин	+	-	+
Nagano	-	+	+
Э-2144 (Ясь xWanad)	+	+	+
<i>Яровые биотипы из тритикале озимой</i> T-2869 (Grenado)	+	+	+
T-2551 (Dinaro)	+	+	+

Расчет экономической эффективности возделывания новых сортов проводили на основании технологических карт в соответствии с отраслевым регламентом возделывания тритикале яровой (2022). Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОЙ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

В результате комплексной оценки 43 образцов тритикале яровой различного эколого-географического происхождения выделены источники хозяйственно ценных признаков и свойств тритикале яровой для селекции.

Высота растений и устойчивость к полеганию

Одной из важнейших задач селекции тритикале яровой является создание короткостебельных, устойчивых к полеганию сортов.

По высоте растений образцы тритикале яровой представлены четырьмя группами: низкорослые (71–85 см); среднерослые (86–105 см); высокорослые (106–120 см); очень высокорослые (более 120 см) (рисунок 1).

По результатам оценки признака «высота растений» выделены короткостебельные образцы: 8038-40ITSN, 8051-40ITSN (MEX), Амиго, Ярило (RUS), Лосинивське (UKR). Минимальная высота растений (84,1 см) зафиксирована у образца T-476 (RUS).

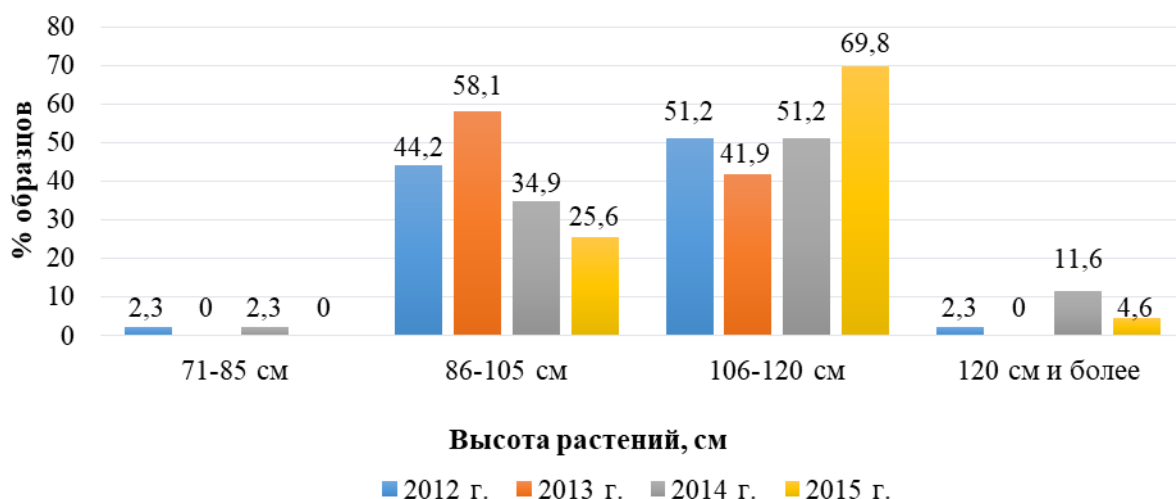


Рисунок 1 – Распределение образцов коллекции тритикале яровой по высоте растений, %

Варьирование высоты растений по годам исследований было невысоким. Коэффициент вариации составлял от 5,62 до 9,05 %, что указывает на низкую изменчивость признака.

Урожайность зерна и элементы продуктивности

Урожайность зерна выступает главным критерием, определяющим хозяйственную ценность коллекционных образцов тритикале яровой, зернового, зернофуражного и продовольственного направления использования.

Урожайность зерна у контрольного сорта Узор в среднем за четыре года составила 62,4 ц/га. Семь коллекционных образцов существенно превысили контроль по этому показателю на 1,7–8,4 ц/га, среди которых генотипы белорусской (Магнит, Рубин и Т-2551(Dinago)), польской (Miesko, Dublet, Matejko, Nagano), а также российской (№ 295), немецкой (WS-104) и мексиканской (8038-40ITSN) селекции. Максимальная урожайность выявлена у образцов Рубин (70,8 ц/га), WS-104 (69,4 ц/га) и Dublet (69,1 ц/га), рекомендованных для использования в качестве источников (таблица 2).

Озерненность главного колоса у изучаемых образцов тритикале яровой варьировала от 36,5 до 57,6 шт. (у контроля Узор – 49,1 шт.). В среднем за четыре года исследований коэффициент вариации по данному признаку составил 9,80 %, что указывает на его низкую изменчивость.

По признаку «число зёрен главного колоса» выявлено шесть образцов: Норманн (RUS, BLR), Matejko, Nagano, Dublet, Milkaro (POL), Э-2144 (Ясь х Wanad) (BLR), которые рекомендованы в качестве источников для селекции.

Образцы тритикале яровой существенно различались между собой по массе зерна с главного колоса, в среднем за четыре года она варьировала от 1,51 г у образца Орбита до 2,44 г у сорта Садко. Коэффициент вариации по данному признаку в среднем за четыре года составил 11,69 %, что свидетельствует о его средней изменчивости.

Таблица 2 – Источники хозяйственно ценных признаков и свойств для селекции тритикале яровой

Признак	Контроль Узор	± к контролю	Источники признаков
Урожайность зерна, ц/га	62,4	6,0–8,4	Рубин, WS-104, Dublet
Высота растений, см	109	-12,0–24,9	Т-476, Амиго, 8038-40ITSN, 8051-40ITSN, Ярило, Лосинивське
Продуктивная кустистость, шт.	2,0	0,2–0,3	Т-1047(Вектор), Miesko, Э-2144 (Ясь х Wanad)
Число зерен в главном колосе, шт.	49,1	2,0–8,5	Норманн, Matejko, Э-2144 (Ясь х Wanad), Nagano, Dublet, Milkaro
Масса зерна с главного колоса, г	1,83	0,4–0,6	Норманн, Садко, Лотас, Ульяна Виктория, Згурьевский
Масса 1000 зерен, г	40,3	5,0–7,7	8038-40ITSN, Лосинивське, Русло, Лотас, Т-476, 8051-40ITSN, Ярило, Садко, Соловей Харьківські, Золотой гребешок
Содержание протеина, %	12,2	1,0–1,5	Орбита, 8038-40ITSN, Амиго, Milkaro, Виктория
Содержание клейковины, %	20,9	1,8–6,4	Орбита, Лотас, 8038-40ITSN, Э-1577 (Лана х Banti), Milkaro
Устойчивость к мучнистой росе, балл	7	1–2	Память Мережко, Т-476, Аист Харьківські, Соловей Харьківські
Устойчивость к бурой листовой ржавчине, балл	7	1–2	Память Мережко, Амиго, Ярило, Э-2144 (Ясь х Wanad), Э-1577 (Лана х Banti), Садко, Лотас, Milkaro, Wanad, Nagano, и Згурьевский.
Устойчивость к септориозу листа, балл	7	1–2	Аист Харьківські
По комплексу хозяйственно ценных признаков	–	–	Э-2144 (Ясь х Wanad), Э-1577 (Лана х Banti), Nagano, Milkaro, Dublet, Matejko, Память Мережко, 8038-40ITSN, 8051- 40ITSN, Виктория, Згурьевский.

Высокие значения показателя массы 1000 зерен отмечены у 19 коллекционных образцов, существенно превысивших значение контрольного сорта Узор (40,3 г), в том числе российские коллекционные образцы (Амиго, Ярило, Т-476, Норманн, Золотой гребешок), белорусские (Садко, Лотас, Русло, Т-2563 (Grenado), Ульяна, Т-1622 (Bogo), Орбита), украинские (Згурьевский, Лосинивське, Соловей Харьківські), мексиканские (8038-40ITSN, 8051-40ITSN), по одному польскому и немецкому – Dublet и WS-104 соответственно. Величина коэффициента вариации признака масса 1000 зерен в среднем за четыре года составила – 6,20 %.

В качестве источников для селекции по признаку «масса 1000 зерен» выделено десять образцов: 8038-40ITSN, Т-476, 8051-40ITSN, Ярило, Золотой гребешок (RUS), Лосинивське, Соловей Харьківські (UKR) и Русло, Лотас, Садко (BLR).

По результатам комплексной оценки созданы четыре признаковые коллекции по хозяйственно полезным признакам: короткостебельности (6 шт.), массы зерна с главного колоса (6 шт.), массы 1000 зерен (9 шт.), по группе признаков (8 шт.). Лучшие образцы тритикале яровой, стабильно превосходящие контроль, переданы на хранение в Национальный банк семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в качестве источников ценных признаков и вовлечены в селекционный процесс.

Биохимические показатели качества зерна

Содержание протеина в зерне тритикале яровой выступает ключевым критерием его кормовых и продовольственных достоинств. Высокие значения данного показателя в среднем за четыре года исследований отмечены у следующих образцов: Орбита (BLR), 8038-40ITSN (MEX), Амиго (RUS), Виктория (UKR) и Milkaro (POL) – 13,3–13,7 % при 12,2 % у контроля Узор.

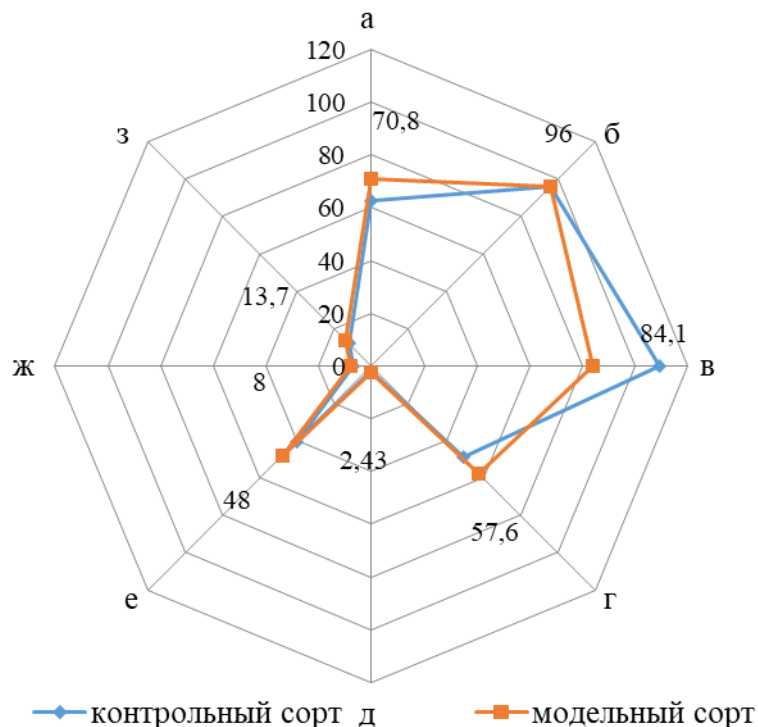
Коэффициент вариации содержания протеина в зерне тритикале яровой в среднем за четыре года исследований составил 4,30 %, что свидетельствует о высокой стабильности данного признака.

Содержание клейковины в зерне – важный технологический показатель, позволяющий объективно судить о хлебопекарных свойствах образцов. Высоким содержанием клейковины (24,3–27,3 % в среднем за четыре года исследований) характеризуются следующие коллекционные образцы: Орбита (BLR), 8038-40ITSN, 8051-40ITSN (MEX) и Э-1577 (Лана х Banti) (BLR). Данный показатель у контроля Узор составил 20,9 %.

Параметры модели нового сорта тритикале яровой

При создании новых сортов необходимо ориентироваться на планируемые научно обоснованные параметры хозяйственно ценных признаков. Основные параметры модели перспективного сорта тритикале яровой для условий Беларуси определены в результате изучения коллекции.

Анализ полученных данных позволил установить параметры структурных элементов продуктивности при реально возможной урожайности. Выделены лучшие источники: короткостебельности – Т-476, высокой урожайности – Рубин, высокой озерненности колоса – Норманн, повышенной массы зерна колоса – Садко, массы 1000 зерен – Соловей Харьківські, содержания сырого протеина – Орбита (рисунок 2).



Показатели: а – урожайность зерна, ц/га; б – длина вегетационного периода, сут.; в – высота растений, см; г – число зерен в главном колосе, шт.; д – масса зерна с главного колоса, г; е – масса 1000 зерен, г; ж – устойчивость к септориозу, балл; з – содержание сырого протеина, %.

Рисунок 2 – Параметры модели перспективного сорта тритикале яровой по основным хозяйственно ценным признакам в сравнении с контрольным сортом Узор

Показатели адаптивности и стабильности образцов коллекции тритикале яровой по урожайности, числу зерен в колосе и массе 1000 зерен

Оценка параметров экологической пластичности и стабильности позволяет выделить лучшие образцы для использования в селекции на высокую урожайность зерна и устойчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам.

Критерии адаптивности и стабильности определяли по показателям: урожайность, число зерен в главном колосе и масса 1000 зерен.

При сравнительном анализе коллекционных образцов тритикале яровой выявлено, что на число зерен в главном колосе, массу 1000 зерен и урожайность значительное влияние оказывают факторы окружающей среды.

Среди изученных коллекционных образцов наиболее стабильную урожайность зерна показали: Dublet, Память Мережко, Рубин, Лотас, Т-2298 (Модерато), Виктория, Nagano, Ульяна (ПУСС >150 %). Относительно высокий уровень стрессоустойчивости проявили образцы: 8051-40ITSN, 8038-40ITSN, Амиго, Клад ($(Y_{\min} - Y_{\max}) < -19,5$). В группу с высокой

компенсаторной способностью вошли 11 образцов: Рубин, Dublet, WS-104, Nagano, Норманн, № 295, Kargo, 8038-40ITSN, Т-476, Miesko, Амиго ($(Y_{\max} + Y_{\min})/2 > 63$). Высокой адаптивностью ($КА > 109 \%$) характеризуются образцы: Рубин, Dublet, 8038-40ITSN, Matejko, Nagano, Амиго.

По показателю стабильности числа зерен в главном колосе выделены образцы Milkaro, Виктория, Садко, Dublet, Wanad, Норманн, Русло, Miesko (ПУСС $> 100 \%$). Высокая стрессоустойчивость по этому показателю отмечена у 11 образцов: Wanad, Milkaro, Хлебідар Харківські, Лосинивське, Виктория, Садко, Dublet, Miesko, Золотой гребешок, Магнит, Русло ($(Y_{\min} - Y_{\max}) < -10$). Выявлено пять образцов: Milkaro, Dublet, Matejko, Норманн, Э-2144 (Ясь х Wanad), обладающих высокой компенсаторной способностью ($(Y_{\max} + Y_{\min})/2 > 52$). Сорта Норманн и Matejko по признаку «числу зерен в колосе» выделены как высокоадаптивные ($КА > 107$).

Наиболее стабильными по признаку «масса 1000 зерен» были образцы: Соловей Харківські, Золотой гребешок, Аист Харківські, Лотас, Русло, Т-2551 (Dinago), Клад, Орбита, Т-2563 (Grenado) (ПУСС $> 240 \%$). Образцы Соловей Харківські, Аист Харківські, Золотой гребешок, Лотас, № 295 отличались относительно высокой стрессоустойчивостью ($(Y_{\min} - Y_{\max}) < -10$). Высокая компенсаторная способность отмечена у 12 коллекционных образцов: Ярило, 8051-40ITSN, Лосинивське, Згурьевский, Соловей Харківські, Т-476, Лотас, Русло, 8038-40ITSN, Золотой гребешок, WS-104, Клад ($(Y_{\max} + Y_{\min})/2 > 46$). Наиболее высокая адаптивность по признаку «масса 1000 зерен» установлена у семи образцов тритикале яровой: Соловей Харківські, Лосинивське, Т-476, 8038-40ITSN, Русло, Золотой гребешок, Лотас, ($КА > 107 \%$).

Таким образом, из результатов анализа следует, что определение адаптивного потенциала урожайности и элементов ее структуры дает разностороннюю и более полную оценку изучаемым образцам тритикале яровой.

По сочетанию показателей адаптивности и стабильности выделены наиболее ценные образцы: по урожайности зерна – Dublet, Nagano, Рубин; числу зерен в колосе – Dublet, Milkaro, Виктория и Садко; массе 1000 зерен – Соловей Харківські, Лотас, Русло.

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ F_1 – F_3 ВНУТРИВИДОВЫХ И ОТДАЛЁННЫХ СКРЕЩИВАНИЙ ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОЙ

Анализ элементов продуктивности гибридов F_1 тритикале яровой различных типов скрещиваний

Изучение гибридов F_1 тритикале яровой выявило преимущество комбинаций, созданных на основе внутривидовых скрещиваний с участием яровых биотипов, отобранных из тритикале озимой. Данные генотипы превосходили другие варианты созданных гибридов по большинству элементов продуктивности (рисунок 3).

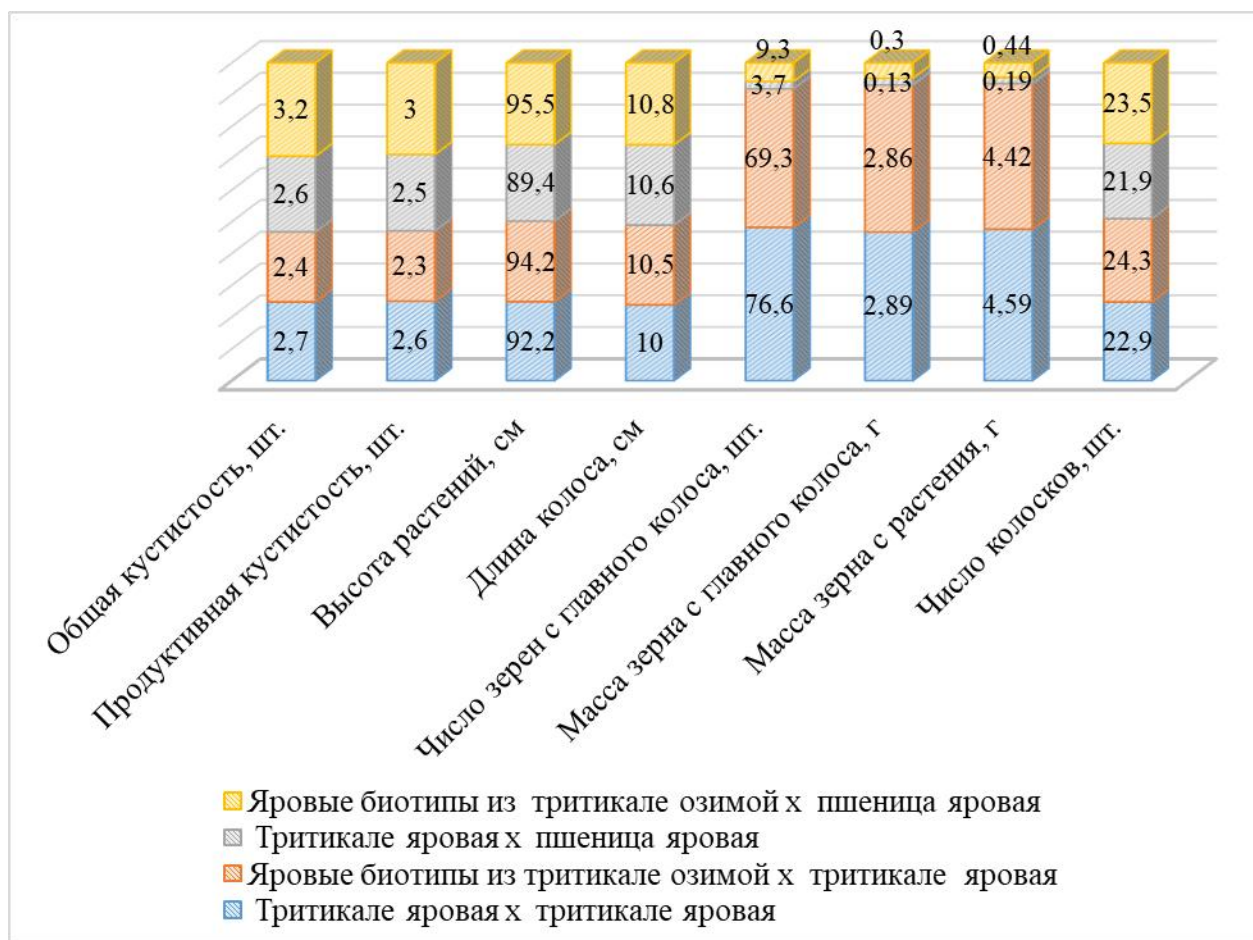


Рисунок 3 – Сравнительный анализ элементов продуктивности внутривидовых и отдаленных гибридов F_1 тритикале яровой

Характер наследования количественных признаков гибридами F_1 тритикале яровой

Анализ гибридных комбинаций показал, что наследование высоты растений тритикале яровой носит различный характер, наряду с промежуточным типом наследования имеет место отрицательное и положительное сверхдоминирование. Депрессия отмечена в комбинациях скрещивания тритикале яровая × тритикале яровая и тритикале яровая × пшеница яровая мягкая у двух гибридных комбинаций: Э-2144 × Nagano, Nagano × Чайка, высота растений наследовалась по типу более низкорослого родителя (таблица 3).

Наследование признака «число зерен в главном колосе» только у комбинации Nagano × Рубин было по типу положительного сверхдоминирования.

По признаку «масса зерна с главного колоса» при внутривидовом скрещивании пять гибридных комбинаций имели положительное сверхдоминирование признака: Рубин × Nagano, Э-2144 × Nagano, Nagano × Рубин, Т-2869 × Рубин, Т-2551 × Рубин.

Таблица 3 – Степень доминирования хозяйственно ценных признаков у гибридов F₁ тритикале яровой

Гибридная комбинация	Характер наследования			
	Высота растений, см	Число зёрен с главного колоса, шт.	Масса зерна с главного колоса, г	Масса зерна с растения, г
<i>Тритикале яровая × тритикале яровая</i>				
Dublet × Nagano	ПС	ПД	ППД	ОД
Рубин × Nagano	ОД	ПД	ПС	ППД
Э-2144 × Рубин	ППД	ППД	ППД	ОД
Э-2144 × Nagano	ОС	ППД	ПС	ПС
Nagano × Рубин	ПС	ПС	ПС	ПС
<i>Яровые биотипы из тритикале озимой × тритикале яровая</i>				
T-2869 × Рубин	ППД	ПД	ПС	ПД
T-2869 × Nagano	ОД	ППД	ОС	ОС
T-2551 × Рубин	ОД	ППД	ПС	ППД
T-2551 × Nagano	ППД	ОС	ПД	ПД
<i>Тритикале яровая × пшеница яровая мягкая</i>				
Dublet × Чайка	ПС	ОС	ОС	ОС
Рубин × Чайка	ППД	ОС	ОС	ОС
Nagano × Чайка	ОС	ОС	ОС	ОС
Э-2144 × Чайка	ПС	ОС	ОС	ОС
<i>Яровые биотипы из тритикале озимой × пшеница яровая мягкая</i>				
T-2551 × Чайка	ППД	ОС	ОС	ОС
T-2869 × Чайка	ПС	ОС	ОС	ОС

Примечание – **ОС** – отрицательное сверхдоминирование, **ОД** – отрицательное доминирование, **ППД** – промежуточное проявление доминирования, **ПД** – положительное доминирование, **ПС** – положительное сверхдоминирование

У двух комбинаций гибридов первого поколения наблюдалось положительное сверхдоминирование по признаку «масса зерна с растения» при внутривидовом скрещивании: Э-2144 × Nagano и Nagano × Рубин.

Характер расщепления гибридов F₂, F₃ по высоте и элементам продуктивности растений тритикале яровой

Для гибридов второго и третьего поколения характерен широкий формообразовательный процесс. Среди многообразия форм, полученных при гибридизации, особую ценность в селекции представляют генотипы с высокими значениями хозяйственно ценных признаков и свойств.

Анализ выявил, что по многим элементам структуры урожая степень трансгрессий выше в комбинациях скрещиваний с участием яровых биотипов из тритикале озимой с пшеницей яровой.

Высокая степень трансгрессии отмечена у гибридов F₂ по числу и массе зерен главного колоса при скрещивании яровые биотипы из тритикале

озимой с пшеницей яровой мягкой ($T_c = 45,4\%$ и $T_c = 96,0\%$ соответственно). Аналогичный эффект по массе зерен главного колоса зафиксирован у гибридов F_3 в комбинациях яровых биотипов из тритикале озимой как с тритикале яровой ($T_c = 65,3\%$), так и с пшеницей яровой мягкой ($T_c = 62,1\%$).

Выделены ценные комбинации Т-2551 × Чайка ($T_c = -24,6\%$), Э-2144 × Чайка ($T_c = -20,8\%$), Рубин × Чайка ($T_c = -12,1\%$), Т-2551 × Рубин ($T_c = -11,2\%$), у которых по высоте растений во втором поколении было отрицательное значение степени трансгрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОЙ

Результаты конкурсного сортоиспытания тритикале яровой

Заключительным этапом селекционного процесса является конкурсное сортоиспытание и экологическое испытание перспективных образцов в ряде научно-исследовательских институтов Беларуси и России. Помимо учета урожайности, образцы получают наиболее полную оценку на инфекционном фоне на устойчивость к болезням.

Результатом селекционной работы лаборатории тритикале РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси» было создание четырех сортов тритикале яровой Гелио, Новое, Дело и Небо, которые включены в государственный реестр сортов с.-х. растений Республики Беларусь и сорта Озерцо, переданного в государственное сортоиспытание в 2025 г.

Многократным индивидуальным отбором из гибридной популяции МАН-17569 (селекционная станция Малышин, ИСАР Польша) с долевым участием соискателя 10 % создан среднеспелый сорт тритикале яровой **Гелио**. В конкурсном сортоиспытании он превысил контроль Узор по урожайности зерна на 3,0 ц/га. Новый сорт характеризуется высокой массой 1000 зерен – 44,7 г, натурой зерна – 763 г/л, содержит протеина в зерне – 12,9 %, клейковины – 18,1 %, крахмала – 68,4 %. Сорт Гелио зернофуражного направления, устойчив к бурой ржавчине и септориозу. В государственный реестр сортов с.-х. растений Республики Беларусь включен с 2019 г.

Методом двукратного индивидуального отбора из гибридной комбинации № 1033 (тритикале яровая × тритикале яровая) с долевым участием соискателя 10 % создан среднеспелый сорт тритикале яровой **Новое**. За годы конкурсного испытания урожайность зерна составила 62,3 ц/га (+9,4 ц/га к контролю). Новый сорт характеризуется следующими показателями: масса 1000 зерен – 44,7 г, натура зерна – 718 г/л, содержание протеина в зерне – 13,7 %, клейковины – 21,9 %, крахмала – 68,8 %. Сорт Новое зернофуражного направления, устойчив к бурой и стеблевой ржавчине, мучнистой росе, фузариозу колоса, со средней устойчивостью к септориозу. В государственный реестр сортов с.-х. растений Республики Беларусь включен с 2021 г.

Методом индивидуального отбора из гибридной комбинации № 1011 (тритикале яровая × тритикале яровая) с долевым участием соискателя 10 % создан среднеспелый сорт тритикале яровой **Дело**. В конкурсном сортоиспытании он превысил контроль по урожайности зерна на 4,8 ц/га. Новый сорт характеризуется высокой массой 1000 зерен – 44,5 г, натурой зерна – 730 г/л, содержанием протеина в зерне – 14,3 %, клейковины – 21,2 % крахмала – 67,1 %. Сорт Дело зернофуражного направления, устойчив к бурой и стеблевой ржавчине, мучнистой росе, со средней устойчивостью к септориозу. В государственный реестр сортов с.-х. растений Республики Беларусь включен с 2022 г.

Из гибридной комбинации № 1720 (тритикале яровая × пшеница яровая мягкая) с долевым участием соискателя 20 % создан среднеспелый сорт тритикале яровой **Небо**. В конкурсном сортоиспытании сорт превысил контроль по урожайности на 17,7 ц/га. Созданный сорт формирует крупное зерно с массой 1000 зерен – 46,8 г, натура зерна достигает 753 г/л, содержание протеина в зерне – 14,2 %, клейковины – 19,1 %, крахмала – 71,8 %. Сорт зернофуражного направления Небо устойчив к мучнистой росе, бурой ржавчине, септориозу. С 2025 г. сорт Небо включен в государственный реестр сортов с.-х. растений Республики Беларусь.

Из гибридной комбинации № 1631 ((тритикале яровая × пшеница яровая мягкая) × тритикале яровая) с долевым участием соискателя 20 % создан среднеспелый сорт тритикале яровой **Озерцо**. В конкурсном сортоиспытании сорт превысил контроль по урожайности на 6,3 ц/га. Созданный сорт характеризуется высокой массой 1000 зерен – 44,6 г, натурой зерна – 690 г/л, содержанием протеина в зерне – 16,1 %, клейковины – 25,1 %, крахмала – 67,5 %. Сорт Озерцо зернофуражного направления, устойчив к мучнистой росе, бурой ржавчине, септориозу. В 2025 г. сорт Озерцо передан в государственное сортоиспытание.

Необходимо отметить, что вышеперечисленные сорта получены при использовании различных типов скрещивания. Сорта Гелио, Новое и Дело созданы в результате внутривидовой гибридизации яровых форм тритикале. Сорта Небо и Озерцо получены методом отдаленных скрещиваний (тритикале яровая × пшеница яровая мягкая) × тритикале яровая.

Экономическая эффективность сортов тритикале яровой

Для оценки экономической эффективности возделывания районированных сортов тритикале яровой Гелио, Дело, Новое использовали данные урожайности этих сортов в государственном сортоиспытании. Эффективность возделывания сортов тритикале яровой характеризуют показатели себестоимости и чистого дохода с единицы площади и уровень рентабельности. Производство семян тритикале яровой, созданных сортов, прибыльно и рентабельно.

Себестоимость центнера семян в зависимости от сорта составила от 17,22 до 19,60 долл. США. Наибольший чистый доход 457,07 долл. США с 1 га получен при возделывании сорта Новое.

Рентабельность возделывания новых сортов тритикале яровой составила от 28,9 до 47,8 %. Наиболее высокий уровень рентабельности обеспечил сорт Новое – 47,8 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. В результате изучения образцов коллекции различного эколого-географического происхождения выделены источники хозяйственно ценных признаков и свойств тритикале яровой: высокой урожайности – 3 шт.; продуктивной кустистости – 3 шт.; короткостебельности и устойчивости к полеганию – 6 шт.; длины главного колоса – 5 шт.; числа зерен в колосе – 6 шт.; массы зерна с главного колоса – 6 шт.; массы 1000 зерен – 10 шт.; устойчивости к бурой ржавчине – 11 шт.; мучнистой росе – 4 шт.; содержания сырого протеина – 5 шт.; содержания клейковины – 5 шт. Сформированы четыре признаковые коллекции по хозяйственно полезным признакам: короткостебельности (6 шт.), массы зерна с главного колоса (6 шт.), массы 1000 зерен (9 шт.), по комплексу признаков (8 шт.) [1, 2, 5, 8, 11].

2. Оценка параметров экологической пластичности и стабильности образцов тритикале яровой обеспечила выделение источников для селекции по следующим направлениям и признакам:

- экологической стабильности (ПУСС): число зерен в главном колосе – 8 шт.; масса 1000 зерен – 9 шт.; урожайность – 8 шт.;

- стрессоустойчивости ($Y_{\min} - Y_{\max}$): число зерен в главном колосе – 11 шт.; масса 1000 зерен – 5 шт.; урожайность – 4 шт.;

- компенсаторной способности ($(Y_{\min} + Y_{\max})/2$): число зерен в главном колосе – 5 шт.; масса 1000 зерен – 12 шт.; урожайность – 11 шт.;

- адаптивности (КА): число зерен в главном колосе – 2 шт.; масса 1000 зерен – 7 шт.; урожайность – 6 шт.;

- по сочетанию показателей урожайности, адаптивности и стабильности – 3 шт. [4, 10].

3. По результатам изучения характера наследования основных хозяйственно ценных признаков гибридами тритикале яровой выделены гибридные комбинации с высоким эффектом гетерозиса по продуктивной кустистости, длине главного колоса и массе зерна с растения Nagano × Рубин, Э-2144 × Nagano, Э-2144 × Чайка, Dublet × Nagano. Использование в гибридизации сорта Nagano и образца Рубин тритикале яровой и пшеницы яровой мягкой Чайка повышает продуктивность гибридных комбинаций, короткостебельность и устойчивость к полеганию.

Наибольшее количество гибридных комбинаций с наследованием признаков по типу сверхдоминирования получено с участием сортов Dublet, Nagano и образцов Рубин, Чайка, Т-2869. У комбинаций Dublet × Nagano, Nagano × Рубин, Т-2868 × Рубин наследование изучаемых признаков в большей степени проходило по типу сверхдоминирования.

Анализ элементов продуктивности гибридов F_1 тритикале яровой позволил установить, что по основным элементам продуктивности самые высокие значения, как по типам скрещивания, так и по отдельным комбинациям, получены при скрещивании яровые биотипы из тритикале озимой × тритикале яровая и тритикале яровая × тритикале яровая [3].

4. Анализ гибридов F_2 и F_3 тритикале яровой позволил выделить рекомбинанты с высокой степенью трансгрессии по признакам короткостебельности гибриды F_2 – Т-2551 × Чайка, Э-2144 × Чайка, Рубин × Чайка, Т-2551 × Рубин с отрицательными значениями степени трансгрессии; числу зерен в главном колосе F_2 – Э-2144 × Чайка, Т-2869 × Чайка; F_3 – Т-2869 × Чайка, Рубин × Чайка; массе зерна с главного колоса F_2 – Т-2869 × Чайка, Т-2869 × Nagano, Э-2144 × Nagano; F_3 – Т-2869 × Чайка, Т-2869 × Nagano, Э-2144 × Nagano [6].

5. При оценке гибридов F_2 и F_3 тритикале яровой выявлена общая закономерность проявления изучаемых признаков в зависимости от типа скрещивания:

- максимальные высота растений и масса зерна с главного колоса зафиксированы в комбинациях тритикале яровая × тритикале яровая;

- наибольшее число зерен в главном колосе получены при внутривидовой гибридизации тритикале яровая × тритикале яровая, а также при вовлечении в скрещивание яровых биотипов из тритикале озимой в качестве материнской формы.

По комплексу признаков гибридов F_2 с высокими значениями степени трансгрессии выделены более эффективные типы скрещивания: тритикале яровая × тритикале яровая и тритикале яровая × пшеница яровая мягкая, а у гибридов F_3 – тритикале яровая × тритикале яровая и яровые биотипы из тритикале озимой × тритикале яровая [6].

6. Установлены и в основном реализованы следующие приоритетные направления селекции тритикале яровой: стабильно высокая урожайность, устойчивость к полеганию и к наиболее вредоносным болезням, что позволило создать четыре сорта тритикале яровой Гелио, Новое, Дело и Небо, включенных в государственный реестр сортов с.-х. растений Республики Беларусь. В государственное сортоиспытание в 2025 г. передан сорт Озерцо, полученный при гибридизации (тритикале яровая × пшеница яровая мягкая) × тритикале яровая. Экономическая оценка созданных сортов тритикале яровой показала, что их возделывание является рентабельным, а наибольший чистый доход с 1 га получен при возделывании сорта Новое – 457,07 долл. США при рентабельности 47,8 %. Использование высокоурожайных сортов тритикале яровой с экономической точки зрения эффективно [7, 9, 12, 13, 14, 15].

Рекомендации по практическому использованию

В селекции тритикале яровой при внутривидовых и отдаленных скрещиваниях использовать в качестве источников хозяйственно ценных признаков образцы, обладающие:

- высокой урожайностью зерна – Рубин, Dublet, WS-104; продуктивной кустистостью – Т-1047 (Вектор), Э-2144 (Ясь х Wanad), Miesko; короткостебельностью и устойчивостью к полеганию – Т-476, Амиго, 8038-40ITSN; числом зерен в колосе – Норманн, Matejko, Nagano; массой зерна с главного колоса – Норманн, Садко, Лотас; массой 1000 зерен – Садко, Т-476, 8038-40ITSN; содержанием протеина – Орбита, 8038-40ITSN, Амиго; клейковины – Орбита, Лотас, 8038-40ITSN; устойчивостью к мучнистой росе – Память Мережко, Т-476; к бурой ржавчине листа – Память Мережко, Амиго, Ярило; к септориозу – Аист Харьківскі;

- экологической адаптивностью и стабильностью признаков урожайности зерна – Dublet, Nagano, Рубин; числа зерен в главном колосе – Dublet, Milkaro, Садко; массы 1000 зерен – Соловей Харьківскі, Лотас и Русло и сочетанию признаков – Nagano, Dublet, Matejko, Память Мережко, 8038-40ITSN.

Для повышения урожайности зерна и возделывания тритикале яровой в производстве использовать новые сорта, включенные в государственный реестр сортов с.-х. растений Республики Беларусь, Гелио, Новое, Дело и Небо.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи, опубликованные в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Республики Беларусь

1. **Пилипенко, Ж. С.** Результаты изучения исходного материала для селекции ярового тритикале / Ж. С. Пилипенко // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. ; редкол.: Ф. И. Привалов (гл ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – Вып. 51. – С. 302–308.

2. **Пилипенко, Ж. С.** Результаты изучения исходного материала яровой тритикале по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Беларуси / Ж. С. Пилипенко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 62–67.

3. **Пилипенко, Ж. С.** Эффект гетерозиса и характер наследования количественных признаков у гибридов F_1 ярового тритикале / Ж. С. Пилипенко, С. И. Гриб // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. ; редкол.: Ф. И. Привалов (гл ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – Вып. 58. – С. 296–304.

4. **Пилипенко, Ж. С.** Оценка коллекционных сортообразцов ярового тритикале по адаптивной способности и стабильности / Ж. С. Пилипенко, С. И. Гриб // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. ; редкол.: Ф. И. Привалов (гл ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – Вып. 59. – С. 254–261.

5. **Пилипенко, Ж. С.** Оценка образцов коллекции ярового тритикале по хозяйственно ценным признакам / Ж. С. Пилипенко, С. И. Гриб // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 5. – С. 29–33.

6. **Пилипенко, Ж. С.** Оценка селекционной ценности гибридов F_2 , F_3 ярового тритикале по степени трансгрессии хозяйственно ценных признаков / Ж. С. Пилипенко, С. И. Гриб // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. ; редкол.: Ф. И. Привалов (гл ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2024. – Вып. 60. – С. 228–235.

7. Методы и результаты селекции ярового тритикале / С. И. Гриб, **Ж. С. Пилипенко**, В. Н. Буштевич, С. Е. Скатова // Земледелие и растениеводство. – 2025. – № 1. – С. 21–25.

Материалы конференций

8. **Пилипенко, Ж. С.** Характеристика сортообразцов коллекции ярового тритикале по содержанию сырого протеина в зерне / Ж. С. Пилипенко // Технологии и приемы производства экологически безопасной продукции растениеводства : материалы Междунар. науч.-практ.

конф., посвящ. 10-летию со дня создания Науч.-практ. центра НАН Беларуси по земледелию (14–15 апр. 2016 г., г. Жодино) / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию ; редкол.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2016. – С. 261–264.

9. Результаты селекции ярового тритикале, организованной по экологическому принципу / С. Е. Скатова, А. М. Тысленко, Д. В. Зуев, А. Г. Лачин, С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, **Ж. С. Пилипенко** // Стратегия, приоритеты и достижения в развитии земледелия и селекции сельскохозяйственных растений в Беларуси : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 7–8 июля 2022 г. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию ; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2022. – С. 165–167.

10. **Пилипенко, Ж. С.** Оценка адаптивного потенциала урожайности зерна сортообразцов коллекции ярового тритикале / Ж. С. Пилипенко, С. И. Гриб // Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы : V Междунар. науч. конф., посвящ. 135-летию со дня рождения Н. И. Вавилова, Минск, 21–25 нояб. 2022 г. : материалы конф. / Ин-т генетики и цитологии НАН Беларуси, Бел. об-во генетиков и селекционеров ; редкол.: А. В. Кильчевский [и др.]. – Минск, 2022. – С. 68.

11. **Пилипенко, Ж. С.** Источники хозяйственно ценных признаков для селекции тритикале ярового в Беларуси / С. И. Гриб, Ж. С. Пилипенко // Актуальные вопросы биологии, селекции и агротехники садовых культур : сб. трудов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения академика Г. И. Тараканова. – Москва : МЭСХ, 2023. – С. 49–51.

Авторские свидетельства

12. Патент ВУ 572. Тритикале Гелио : № v 20190006 : заявлено 24.04.2019 : опубл. 25.10.2019 / С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, Е. Л. Полякова, **Ж. С. Пилипенко**, Т. В. Углик, А. А. Мандрикевич, В. П. Гавриленко, С. Е. Скатова ; заявитель Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – 2 с.

13. Патент ВУ 620. Тритикале Новое : № v 20210011 : заявлено 19.03.2021 : опубл. 01.10.2021 / С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, Е. Л. Полякова, **Ж. С. Пилипенко**, Т. В. Углик, М. А. Дашкевич, А. Р. Рыбак; заявитель Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – 2 с.

14. Патент ВУ 660. Тритикале Дело : № v 20220030 : заявлено 22.03.2022 : опубл. 24.11.2022 / С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, Е. Л. Полякова, **Ж. С. Пилипенко**, М. А. Дашкевич; заявитель Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – 2 с.

15. Свидетельство селекционера 0008682. Сорт тритикале Небо : № 2023123 : заявлено 14.12.2022 : опубл. 31.12.2025 / С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, **Ж. С. Пилипенко**, Т. В. Углик, Е. М. Шабан, В. А. Гончарова, В. П. Гавриленко; заявитель Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – 1 с.

РЕЗЮМЕ

Пилипенко Жанна Сергеевна

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ ЯРОВОЙ В БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: тритикале яровая, селекция, коллекция, образец, гибрид, качество, урожайность, сорт.

Цель исследования: оценка современной коллекции тритикале яровой и выявление источников высокой продуктивности и качества зерна для создания на их основе нового селекционного материала методом внутривидовой и отдаленной гибридизации.

Методы исследований. В работе использованы общепринятые селекционно-генетические методики, экспериментальные данные подвергались статистической обработке.

Полученные результаты и их новизна. Выделены новые источники хозяйственно ценных признаков и свойств, рекомендованные для использования в селекции. Определена реакция выделенных образцов на изменения метеорологических условий по показателям адаптивности и стабильности урожайности зерна, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен и их сочетания. Получен новый селекционный материал методом внутривидовой и отдаленной гибридизации, выявлен характер наследования основных хозяйственно ценных признаков. Созданы и включены в «Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений» Республики Беларусь четыре сорта тритикале яровой Гелио, Новое, Дело и Небо. В государственное сортоиспытание в 2025 г. передан сорт Озерцо.

Рекомендации по использованию. В селекции тритикале яровой на повышение продуктивности, устойчивости к полеганию, числа зерен в колосе, массы зерна с главного колоса, массы 1000 зерен, содержания протеина и клейковины в зерне необходимо применять источники, переданные на хранение в Национальный банк семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Для повышения урожайности и эффективности возделывания тритикале яровой рекомендуется использовать созданные новые высокоурожайные сорта Гелио, Новое, Дело, обеспечивающие рентабельность возделывания 29,8 %, 47,8 % и 30,3 % соответственно и Небо.

Область применения: селекция, сельское хозяйство, научные учреждения аграрного профиля.

РЭЗІЮМЭ

Піліпенка Жанна Сяргееўна

ЗЫХОДНЫ МАТЭРЫЯЛ І ВЫНІКІ ЯГО ВЫКАРЫСТАННЯ Ў СЕЛЕКЦЫІ ТРЫЦІКАЛЕ ЯРАВОЙ У БЕЛАРУСІ

Ключавыя словы: трыцiкале яравая, селекцыя, калекцыя, узор, гiбрыд, якасць, ураджайнасць, сорт.

Мэта даследавання: ацэнка сучаснай калекцыі трыцiкале яравой і выяўленне крыніц высокай прадуктыўнасці і якасці збожжа для стварэння на іх аснове новага селекцыйнага матэрыялу метадам унутрывідавай і аддаленай гiбрыдызацыі.

Метады даследаванняў. У рабоце выкарыстаны агульнапрынятыя селекцыйна-генетычныя метадыкі, эксперыментальныя даныя падвяргаліся статыстычнай апрацоўцы.

Атрыманыя вынікі і іх навізна. Выдзелены новыя крыніцы гаспадарча каштоўных прыкмет і ўласцівасцей, рэкамендаваныя для выкарыстання ў селекцыі. Вызначана рэакцыя выдзеленых узораў на змяненні метэаралагічных умоў па паказчыках адаптыўнасці і стабільнасці ўраджайнасці збожжа, колькасці зерняў у коласе, масы 1000 зерняў і іх спалучэння. Атрыманы новы селекцыйны матэрыял метадам унутрывідавай і аддаленай гiбрыдызацыі, выяўлены характар атрымання ў спадчыну асноўных гаспадарча каштоўных прыкмет. Створаны і ўключаны ў «Дзяржаўны рэестр сартоў сельскагаспадарчых раслін» Рэспублікі Беларусь чатыры сарты трыцiкале яравой Гелио, Новое, Дело і Небо. У дзяржаўнае сортавыпрабаванне ў 2025 г. перададзены сорт Озерцо.

Рэкамендацыі па выкарыстанні. У селекцыі трыцiкале яравой на павышэнне прадукцыйнасці, ўстойлівасці да палягання, колькасці зерняў у коласе, масы збожжа з галоўнага коласа, масы 1000 зерняў, утрымання пратэіна і клейкавіны ў зерні неабходна прымяняць крыніцы, перададзеныя на захоўванне ў Нацыянальны банк насення генетычных рэсурсаў гаспадарча каштоўных раслін РУП «Навукова-практычны цэнтр НАН Беларусі па земляробстве». Для павышэння ўраджайнасці і эфектыўнасці вырошчвання трыцiкале яравой рэкамендуецца выкарыстоўваць створаныя новыя высокаўраджайныя сарты Гелио, Новое, Дело, якія забяспечваюць рэнтабельнасць вырошчвання 29,8 %, 47,8 % і 30,3 % адпаведна і Небо.

Галiна прымянення: селекцыя, сельская гаспадарка, навуковыя ўстановы аграрнага профiлю.

SUMMARY

Zhanna Sergeevna Pilipenko

PARENT MATERIAL AND RESULTS OF ITS USE IN SPRING TRITICALE BREEDING IN BELARUS

Keywords: spring triticale, breeding, collection, sample, hybrid, quality, yield, variety.

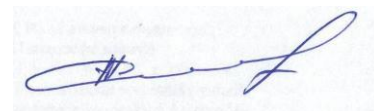
The goal of the research: to evaluate the contemporary spring triticale collection and identify sources of high productivity and grain quality for new breeding material development using intraspecific and remote hybridization.

The methods of the research. Generally accepted breeding and genetic methods were used in the research; the experimental data were statistically processed.

The results obtained and their novelty. New sources of economically valuable traits and properties recommended for breeding were identified. The response of the selected samples to fluctuations of meteorological conditions was determined based on the indicators of adaptability and stability of grain yield, number of grains per ear, thousand-kernel weight, and their combinations. New breeding material was obtained through intraspecific and remote hybridization; the inheritance patterns of key economically valuable traits were elucidated. Four spring triticale varieties, such as Gelio, Novoye, Delo, and Nebo were developed and included into the State Register of Agricultural Plant Varieties of the Republic of Belarus. Ozertso variety has been submitted for the state variety testing in 2025.

Recommendations for use. In spring triticale breeding, for increased productivity, lodging resistance, number of grains per ear, grain weight per ear, thousand-kernel weight, protein content, and gluten content, it is necessary to use sources deposited in the National Seed Bank of Genetic Resources of Economically Useful Plants located in the Scientific and Practical Centre of NAS of Belarus for Arable Farming. To increase the yield and efficiency of spring triticale cultivation, it is recommended to use such newly developed high-yielding varieties as Gelio, Novoye, Delo, which provide profitability of 29,8; 47,8, and 30,3 %, respectively, and Nebo variety.

Field of application: breeding, agriculture, and agricultural research institutions.



Пилипенко Жанна Сергеевна

**ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ
ЯРОВОЙ В БЕЛАРУСИ**

Подписано в печать 26.08.2026. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,75. Тираж 60 экз. Заказ 43.

Полиграфическое исполнение: Государственное предприятие
«Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/39 от 20.09.2013.

Ул. Казинца, 103, 220108, Минск