

УДК 633.112.9:631.527

DOI: 10.35330/1991-6639-2021-3-101-45-54

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ НОВОГО СОРТА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ИНАЛ

Х.А. МАЛКАНДУЕВ, Р.И. ШАМУРЗАЕВ, А.Х. МАЛКАНДУЕВА

Институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Приводятся данные о новом высокопродуктивном сорте озимой тритикале Инал, созданной усилиями ученых ИСХ КБНЦ РАН и ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко». Сорт Инал предназначен для возделывания на зернофураж. В продовольственных целях может использоваться для выпечки печенья и хлеба по ржаной технологии, приготовления спирта, для производства биоэтанола. Максимальная урожайность по сорту Инал получена в условиях Краснодарского края в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» по предшественнику кукуруза на зерно – 98,1 ц/га, по пару – 96,1 ц/га, по предшественнику подсолнечник – 89,3 ц/га, по пшенице – 84,5 ц/га. В условиях Кабардино-Балкарии в среднем за 2018–2020 гг. по сорту получено 56,7 ц с 1 га.

Сорт рекомендуется высевать на среднем агрофоне по пропашным и колосовым предшественникам. Сорт Инал на фоне искусственного заражения обладает иммунитетом к мучнистой росе, бурой и желтой видам ржавчины, пыльной и твердой головне. Умеренно устойчив к пиренофорозу, умеренно восприимчив к фузариозу колоса/зерна. Сорт среднепоздний, выколашивается на уровне стандартного сорта Брат, среднерослый, высота растений до 130 см. На высоком агрофоне склонен к полеганию. Морозостойкость повышенная. Зерно крупное, светло-красное, удлиненное, масса 1000 зерен – до 55 г, натура – до 722 г/л, содержание белка – от 13,3 до 16,1%. Потенциальная урожайность сорта – около 100 ц/га. Сорт озимой тритикале Инал прошел успешные испытания на сортоучастках РФ, расположенных в различных почвенно-климатических зонах страны. С 2020 года сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ и допущен по Центральному (3) и Северо-Кавказскому (6) регионам. Охраняется патентом.

Ключевые слова: озимая тритикале, новый сорт, урожайность, масса 1000 зерен, содержание белка, устойчивость к болезням.

Поступила в редакцию 02.04.2021

Для цитирования. Малкандуев Х.А., Шамурзаев Р.И., Малкандуева А.Х. Результаты экологического испытания нового сорта озимой тритикале Инал // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 3 (101). С. 45-54.

ВВЕДЕНИЕ

Новая в недавнем прошлом культура тритикале становится привычной для сельскохозяйственного производства. Она всесторонне изучается как за рубежом, так и в России. Совершенствуются и технологии выращивания, и геном, создаются сорта различного применения [1–5].

Культура ввиду ее ценности по питательным свойствам предназначена прежде всего для кормопроизводства, но она перспективна и для использования в крахмалопаточной, спиртовой, хлебопекарной промышленности [6–8]. Ценность тритикале подтверждается быстрым расширением ее посевных площадей в мире. В настоящее время на планете тритикале выращивается на площади около 4 млн га более чем в 27 странах. С момента своего появления (1969 г.) мировые площади под этой культурой возросли более чем в 7 раз, а

валовой сбор – более чем в 18 раз [9]. В РФ площадь под этой культурой достигает 300 тыс. га при урожайности 3–5 т/га в основном фуражного зерна [10].

Благодаря сочетанию ряда благоприятных биологических и хозяйственных признаков тритикале в настоящее время составляет довольно успешную конкуренцию традиционным злакам. Высокий потенциал продуктивности, повышенное содержание белка в зерне, высокая зимостойкость, комплексный иммунитет к большинству грибных заболеваний, способность произрастать на бедных эродированных почвах, устойчивость к неблагоприятным факторам среды, экологическая чистота, отзывчивость на интенсивные приемы агротехники позволили тритикале за короткий исторический период занять свое место в системе мирового зернового производства наряду с пшеницей озимой, рожью, ячменем и овсом [9]. Это тем более важно, потому что климат меняется, становится все более континентальным, усиливается его аридность [11]. При таких погодных условиях отчетливо проявляется основное достоинство тритикале – более высокая конкурентоспособность в сравнении с другими злаками в условиях усиления аридности климата [12]. В связи с этим подбор адаптивных сортов озимой тритикале, разработка оптимальных агротехнических приемов их возделывания являются важной и востребованной задачей в конкретных почвенно-климатических условиях.

Главной задачей селекции озимой тритикале является повышение урожайности и улучшение биохимических и технологических качеств зерна. Необходимо выводить среднеспелые, засухоустойчивые сорта, не поражаемые ржавчиной и другими грибными болезнями, а также вредителями, устойчивые к полеганию [13]. Исходный материал для селекции, как известно, создается методами внутривидовой и межвидовой гибридизации. Для скрещивания привлекают лучшие сорта озимой тритикале, что позволяет обогащать генетическую основу селекционного материала, придавать ему комплекс биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств [14]. Более высокому сбору зерна тритикале в производстве мешает высокорослость растений, склонных к полеганию, и поражение их снежной плесенью [15–16].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проводились в 2017–2020 гг. на базе лаборатории селекции и семеноводства ИСХ КБНЦ РАН.

Посев, фенологические наблюдения, учеты, анализы и статистическую обработку экспериментальных данных выполняли в соответствии с методическими указаниями по закладке полевых опытов (Б.А. Доспехов, 1989 г.) и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985, 1989) [17, 18]. Экологическое испытание вели согласно методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию зерновых культур (ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», 1985) [19]. Качество зерна оценивали в лаборатории химических анализов ИСХ КБНЦ РАН прибором Инфраскан.

Учетная площадь делянок – 25 м², повторность 3-кратная, предшественник – горох, норма высева – 4,0–4,5 млн всхожих семян на 1 га. Минеральные удобрения в дозе N₆₀P₆₀K₃₀ вносили под основную обработку почвы. Подкормку с дозой N₃₀ осуществляли в фазу выхода в трубку. Посев сеялкой «Клен-1,5», уборка комбайном «Террион-2010».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

С 2020 года список сортов озимой тритикале, предназначенных прежде всего для использования на зернофураж, пополнился еще одним высокопродуктивным сортом – Инал. Этот сорт создан в результате совместной работы селекционеров НЦЗ им. П.П. Лукьяненко и Института сельского хозяйства КБНЦ РАН.

Инал выведен методом межсортовой гибридизации в пределах рода и однократным индивидуальным отбором в гибридной популяции. Сорт среднепоздний, выколашивается на уровне сорта Брат. Среднерослый, до 130 см, на высоком агрофоне склонен к полеганию. Лист средней длины и ширины со слабым восковым налетом. Колос средней длины и плот-

ности со слабым восковым налетом, остистый, ости над кончиком колоса средней длины, в фазу полной спелости белый, веретеновидный. Густота опушения шейки сильная. Зерно крупное, более крупное и натурное, чем у сорта Брат, светло-красное, удлиненное, масса 1000 зерен достигает 55 г, натура – до 722 г/л, содержание белка в зависимости от года возделывания и предшественника – от 13,3 до 16,1%. Морозостойкость повышенная, на уровне стандартного сорта Союз. Потенциальная урожайность зерна – 100 ц/га.

Предназначен для использования на зернофураж. В продовольственных целях может использоваться для выпечки печенья и хлеба по ржаной технологии, приготовления спирта, в промышленности – для производства биоэтанола.

Оценивая основные показатели нового сорта озимой тритикале Инал в условиях регионов РФ (2018–2020 гг.), мы получили положительные результаты по урожайности и ряду других свойств. Урожайность на сортоучастках в сравнении со стандартами в лучших вариантах составляла от 52,5 до 94 ц/га, или превышение над стандартами – 4,7–8,8 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
НА СОРТОУЧАСТКАХ РФ (2018–2020 ГГ.)

Сорт	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл	Зимостойкость, балл
Регион 2 <i>Волгоградская обл.</i>					
Консул, st	32,4	39,2	98,5	5	4,8
Инал	34,3	44,6	90,0	5	4,8
Регион 3 <i>Владимирская обл.</i>					
Корнет, st	44,3	53,6	92	-	5,0
Инал	52,5	61,3	82	-	5,0
<i>Калужская обл.</i>					
Тальва 100, st	31,2	42,0	117,5	4,5	5,0
Инал	36,6	48,4	107	5,0	5,0
<i>Рязанская обл.</i>					
Тальва 100, st	45,5	43,3	129,5	4,5	5,0
Инал	53,0	53,6	102,5	5,0	5,0
<i>Смоленская обл.</i>					
Немчиновский 56, st	22,0	43,6	92	5	5
Инал	25,2	43,2	73	5	5
<i>Тульская обл.</i>					
Немчиновский 56, st	54,7	44,5	118	3,8	5
Инал	60,0	49,7	98,5	5,0	5
Регион 4 <i>Марий Эл</i>					
Зимогор, st	48,5	45,7	104,2	4	4,4
Инал	53,2	56,3	92,0	4	4,8
Регион 5 <i>Курская обл.</i>					
Алмаз, st	86,1	45,0	130	3	5
Инал	94,0	56,9	128	4,5	5
Регион 6 <i>Адыгея</i>					
Корнет, st	54,7	41,8	109	5	5
Инал	57,3	55,7	105,7	5	5
<i>Ставропольский край</i>					
Корнет, st	43,7	35,9	100	5	5
Инал	52,5	44,2	100	5	5

Максимальный урожай был получен в условиях ГСУ Курской области (5-й регион) – 94 ц/га, где превышение над стандартом Алмаз составило 7,9 ц/га. Высокие прибавки по урожаю зерна получены на ГСУ Владимирской и Рязанской областей, Ставропольского края, где превышение над стандартами варьировало от 7,5 до 8,8 ц/га.

По физическим свойствам зерна лучшие результаты получены по Владимирской области, где в среднем масса 1000 зерен составила 61,3 г, что выше стандарта на 7,7 г. Наибольшее отклонение от стандартов по показателю массы 1000 зерен отмечено по Курской области – 11,4 г и Адыгее – 13,9 г, Рязанской – 10,3 г, Марий Эл – 10,6 г, Ставропольскому краю – 8,3 г, Владимирской области – 7,7 г. По устойчивости к полеганию и зимостойкости сорт Инал был на уровне стандартов.

Созданные совместно новые сорта озимой тритикале Берекет и Инал в условиях степной зоны КБР подтвердили свою продуктивность и другие показатели. В среднем за 2018–2020 гг. в Институте сельского хозяйства КБНЦ РАН урожайность по сорту Инал составила 56,7 ц/га, что выше стандарта Сват на 9,7 ц/га (табл. 2).

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
(ПО ДАННЫМ ИСХ КБНЦ РАН, ПРЕДШЕСТВЕННИК – ГОРОХ, 2018–2020 ГГ.)

Сорт	Урожайность, ц/га				Отклонение, ±
	2018	2019	2020	среднее	
Сват, st	56,2	40,0	44,8	47,0	-
Берекет	67,2	49,6	46,3	54,4	+7,4
Инал	58,1	61,4	50,7	56,7	+9,7
НСР ₀₅	2,7	3,2	3,5		

Максимальная урожайность по новому сорту Инал была получена в 2019 году и составила 61,4 ц/га с превышением над стандартом на 21,4 ц/га. По сорту Берекет в 2018 году было получено 67,2 ц/га с преимуществом над стандартом в 11,0 ц/га. В среднем за три года сорт Берекет превосходил стандарт Сват на 7,4 ц/га.

По качеству зерна сорт озимой тритикале Инал был на уровне стандарта, несколько превышая показатели содержания клейковины и сырого протеина на 2,6% и 2,2% (табл. 3).

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
(ПО ДАННЫМ ИСХ КБНЦ РАН, ПРЕДШЕСТВЕННИК – ГОРОХ, 2018–2020 ГГ.)

Сорт	Натурный вес зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г	Содержание сырого протеина, %	Содержание клейковины, %
Сват, st	702	46,1	12,6	22,3
Берекет	691	41,2	12,0	23,5
Инал	708	44,1	14,8	24,9

По натурному весу зерна сорт Берекет уступал как стандарту Сват, так и новому сорту Инал на 11–17 г/л соответственно. По массе 1000 г зерна оба изучаемых сорта проигрывали стандарту.

Оценивая качество зерна озимой тритикале нового сорта Инал в условиях Краснодарского края (НЦЗ им.П.П.Лукияненко), можно отметить превышение по всем показателям стандарта Брат и лучшего аналогичного сорта тритикале Тихон (табл. 4).

Таблица 4

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
(по данным НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, 2014–2016 гг.)

Сорт	Натурный вес зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г	Содержание сырого протеина, %	Содержание клейковины, %	Стекловидность, %
Брат, st	665	43,6	12,9	21,1	50
Тихон	697	48,0	14,0	22,9	–
Инал	713	54,8	14,3	25,4	50

По натурному весу превышение сорта Инал стандарта Сват в среднем за три года составило 48 г/л, в сравнении с лучшим аналогичным сортом Тихон сорт Инал превосходил его по показателю на 16 г/л. По стекловидности сорт Инал находится на уровне стандарта, по содержанию сырого протеина и клейковины преобладание составляет 1,4% и 4,3%. По показателю массы 1000 зерен сорт Инал превосходит стандарт Брат и сорт Тихон на 11,2 и 6,8 г соответственно.

Определяя достоинства нового сорта озимой тритикале Инал, необходимо отметить его отзывчивость на различные предшественники. Данные по влиянию предшественников на урожайность сортов тритикале представлены в таблице 5.

Таблица 5

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ
(по данным НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, 2014–2016 гг.)

Предшественники	Инал	Брат, st	Отклон., ±
Пар	96,1	97,0	-0,9
Кукуруза на зерно	98,1	84,5	+13,6
Пшеница	84,5	82,0	+2,5
Подсолнечник	89,3	85,1	+4,2
Среднее	92,0	87,1	+4,9

По данным НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, в КСИ (2014–2016 гг.) урожайность сорта Инал по сравнению со стандартом Брат составляла: по занятому пару – 98,1, пшенице – 84,5 (+2,5 ц/га), кукурузе на зерно – 98,11 (+13,6 ц/га), подсолнечнику – 89,3 (+4,2 ц/га). По результатам изучения отмечено, что максимальный урожай в 98,1 ц/га получен после кукурузы на зерно, при этом отклонение от стандарта Брат составило 13,6 ц/га.

По своим хлебопекарным качествам сорт Инал не выделяется среди других изученных сортов тритикале Брат и Тихон (табл. 6).

Таблица 6

ХЛЕБОПЕКАРНАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
(по данным НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, 2014–2016 гг.)

Сорт	Валориметрическая оценка, е.в.	Пористость хлеба, балл	Объемный выход хлеба, см	Общая оценка качества, балл
Брат, st	48,0	1,7	580	3,4
Тихон	-	1,0	-	3,0
Инал	31,3	0,8	511	2,9

В продовольственных целях зерно сорта Инал может использоваться для выпечки печенья и хлеба по ржаной технологии, приготовления спирта, в промышленности – для производства биоэтанола.

Сорт Инал на фоне искусственного заражения обладает иммунитетом к мучнистой росе, бурой и желтой видам ржавчины, пыльной и твердой головне. Умеренно устойчив к пиренофорозу, умеренно восприимчив к фузариозу колоса/зерна (табл. 7).

Таблица 7

ПОРАЖЕНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ БОЛЕЗНЯМИ, %
(по данным НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, 2014–2016 гг.)

Болезни	Инал			Брат, стандарт			Сорт-индикатор		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
<i>В конкурсном сортоиспытании</i>									
Бурая ржавчина	0	0	0	0	0	0	80	60	70
Стеблевая ржавчина	0	0	0	0	0	0	0	10	30
Желтая ржавчина	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Пыльная головня	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Твердая головня	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мучнистая роса	0	0	0	0	0	0	10	20	30
<i>При искусственном заражении</i>									
Пыльная головня	0	0	0	0	0	0	25,6	24,3	23,9
Твердая головня	0	0	0	0	0,5	0,6	86,4	94,5	81,9
Септориоз	10	10	30	30	10	20	70	90	90
Мучнистая роса	0	0	0	0	0	0	70	90	90
Фузариоз колоса (поражение колоса), балл	5	6	7	7	7	3	9	9	9
Фузариоз колоса (поражение зерна)	4	6	7	7	4	5	8	9	9

Сорт Инал рекомендуется высевать на среднем агрофоне по пропашным и колосовым предшественникам. Отзывчив на внесение минеральных удобрений. Сорт Инал на высоком агрофоне менее устойчив к полеганию. Относится к группе сортов с повышенной зерновой продуктивностью. Сорт Инал предназначен для использования на зернофураж.

Сорт рекомендуется для использования в Центральном (3) и Северо-Кавказском (6) регионах.

Выводы

Высокий потенциал урожайности, широкая адаптивность и полевая устойчивость к болезням дают основание рекомендовать новый сорт озимой тритикале Инал для широкого использования в производстве РФ.

Основное предназначение – для использования на зернофураж, в продовольственных целях – для выпечки печенья и хлеба по ржаной технологии, приготовления спирта, в промышленности – для производства биоэтанола. Не пригоден для выпечки хлеба по пшеничной технологии, может полегать на высоком агрофоне. Рекомендуется высевать на среднем агрофоне по пропашным и колосовым предшественникам. Отзывчив на внесение минеральных удобрений. Не требует химзащиты от болезней и сорняков. Норма высева семян – 2,5–3,5 млн/га на высоком агрофоне, 4,0–4,5 млн на низком. Сроки сева: накануне или в начале оптимальных сроков посева озимой пшеницы. Пригоден для разных типов почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб С.И. Генофонд, методы и результаты селекции тритикале в Беларуси // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2014. № 3. С. 40–45.
2. Горбунов В.Н., Шевченко В.Е. Селекционные достижения по тритикале в научных центрах России и ближнего зарубежья // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 4. С. 24–27.
3. Бояркин Е.В., Борискин И.А., Бондаревич Е.А. Сравнительный биохимический анализ зерна пшеницы, ржи и тритикале в условиях восточного Забайкалья / Инновационные сорта и технологии возделывания ярового тритикале: монография. Иваново: ПресСто, 2017. С. 126–134.

4. *Зенкина К.В., Асеева Т.А.* Реакция сортов ярового тритикале на изменение условий окружающей среды // Координационный совет по селекции и семеноводству зернофуражных культур: сб. материалов Межд. науч.-практ. конф. Чебоксары: Среда, 2019. С. 37–45.
5. *Абделькави Р.Н.Ф.* Сравнительная характеристика отдельных генотипов яровой тритикале по признакам урожайности и качества зерна // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Межд. науч.-практич. конф. / Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 3–6.
6. *Грабовец А.И., Крохмаль А.В., Дремучева Г.Ф., Карчевская О.Е.* Селекция тритикале для хлебопекарных целей // Доклады РАСХН. 2013. № 2. С. 3-8.
7. *Медведев А.М., Осипов В.В., Осипова А.В., Лисеенко Е.Н., Пома Н.Г., Дьяченко Е.В., Тупатилова О.В.* Результаты и перспективы селекции озимой тритикале для хлебопекарных целей в Центральном Нечерноземье // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 2(22). С. 99–105.
8. *Грабовец А.И.* Особенности селекции озимого тритикале на зеленый корм на Дону // Тритикале. Особенности селекции тритикале для различных целей его использования. Технологии по заготовке сочных кормов из тритикале. Ростов-на-Дону, 2016. 103 с.
9. *Скатова С.Е., Тысленко А.М., Зуев Д.В., Лачин А.Г., Гриб С.И., Бушневич В.Н.* Новый сорт кормового ярового тритикале Заозерье // Владимирский земледелец. 2020. № 2. С. 51–56.
10. *Медведев А.М., Пома Н.Г., Осипов В.В., Осипова А.В., Лисеенко Е.Н., Серебренникова И.Н.* К вопросу создания сортов озимой тритикале с высокими показателями продуктивности и качества зерна в Центральном районе Нечерноземной зоны России // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 1(29). С. 89–93.
11. *Бирюков К.Н., Михайленко П.В.* Агротехнологические особенности возделывания новых сортов озимой тритикале в Ростовской области // Известия ОГАУ. 2015. № 3 (53). С. 45–48.
12. *Макаров М.Р.* Актуальность получения новых сортов озимой тритикале, адаптированных к условиям конкретного региона // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. № 4. С. 206–210.
13. *Ковтуненко В.Я., Панченко В.В., Калмыш А.П.* Новый сорт яровой тритикале Савва // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы V Межд. науч.-практич. конф. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. С. 81–84.
14. *Грабовец А.И.* Селекция тритикале на Дону. Стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки // Тритикале. Ростов-на-Дону, 2018. Вып. 8. С. 22–26.
15. *Ковтуненко В.Я., Панченко В.В., Калмыш А.П.* Тихон – новый сорт тритикале озимой селекции НЦЗ им. П.П. Лукьяненко // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2019. Вып. 132. С. 130–135.
16. *Малкандуев Х.А., Ковтуненко В.Я., Малкандуева А.Х., Панченко В.В., Шамурзаев Р.И., Калмыш А.П., Сарбашева А.И.* Новый сорт озимой тритикале Берекет // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2020. № 1(93). С. 73–80.
17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. Вып. 2. 194 с.
18. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
19. Методические указания по экологическому сортоиспытанию зерновых культур. Краснодар, 1985. 15 с.

REFERENCES

1. *Grib S.I. Genofond, metody i rezul'taty selekcii tritikale v Belarusi* [Gene pool, methods and results of triticale breeding in Belarus] // *Vesci nacyyanal'naj akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk* [National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian sciences series]. 2014. № 3. Pp. 40–45.
2. *Gorbunov V.N., Shevchenko V.E. Selekcionnye dostizheniya po tritikale v nauchnyh centrakh Rossii i blizhnego zarubezh'ya* [Breeding achievements in triticale in scientific centers of Russia and neighboring countries] // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the Agro-Industrial Complex]. 2015. Т. 29. № 4. Pp. 24–27.

3. Boyarkin E.V., Boriskin I.A., Bondarevich E.A. *Sravnitel'nyj biohimicheskij analiz zerna pshenicy, rzhi i tritikale v usloviyah vostochnogo Zabajkal'ya / Innovacionnye sorta i tekhnologii vozdeyvaniya yarovogo tritikale: monografiya* [Comparative biochemical analysis of wheat, rye and triticale grains in the conditions of eastern Transbaikalia: Innovative varieties and technologies for the cultivation of spring triticale: Monograph]. Ivanovo: PresSto, 2017. Pp. 126–134.

4. Zenkina K.V., Aseeva T.A. *Reakciya sortov yarovogo tritikale na izmenenie uslovij okruzhayushchej sredy* [The reaction of varieties of spring triticale to changes in environmental conditions] // *Koordinacionnyj sovet po selekcii i semenovodstvu zernofurazhnyh kul'tur: sb. materialov Mezhd. nauch.-prakt. konf.* Cheboksary: Sreda [Coordination Council for the selection and seed production of grain fodder crops: collection of articles. materials of Int. scientific-practical conf.]. Cheboksary: Sreda, 2019. Pp. 37–45.

5. Abdel'kavi R.N.F. *Sravnitel'naya harakteristika otdel'nyh genotipov yarovoj tritikale po priznakam urozhajnosti i kachestva zerna* [Comparative characteristics of individual genotypes of spring triticale on the basis of yield and grain quality] // *Metody i tekhnologii v selekcii rastenij i rastenievodstve: materialy V Mezhd. nauch.-praktich. konf.* [Methods and technologies in plant breeding and crop production: materials of the V Int. scientific-practical conf.]. Kirov: Federal Agrarian Scientific Center of North-East, 2019. Pp. 3–6.

6. Grabovec A.I., Krohmal' A.V., Dremucheva G.F., Karchevskaya O.E. *Selekciya tritikale dlya hlebopekarnyh celej* [Breeding of triticale for baking purposes] // *Doklady RASKHN/Reports of Russian Academy of Agricultural Sciences/*. 2013. № 2. Pp. 3–8.

7. Medvedev A.M., Osipov V.V., Osipova A.V., Liseenko E.N., Poma N.G., D'yachenko E.V., Tupatilova O.V. *Rezultaty i perspektivy selekcii ozimoy tritikale dlya hlebopekarnyh celej v Central'nom Nechernozem'e* [Results and prospects of breeding winter triticale for baking purposes in the Central Non-Black Earth Region] // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* [Grain legumes and cereals]. 2017. № 2(22). Pp. 99–105.

8. Grabovec A.I. *Osobennosti selekcii ozimogo tritikale na zelenyj korm na Donu* [Features of selection of winter triticale for green fodder in the Don] // *Tritikale. Osobennosti selekcii tritikale dlya razlichnyh celej ego ispol'zovaniya. Tekhnologii po zagotovke sochnyh kormov iz tritikale* [Triticale. Features of selection of triticale for various purposes of its use. Technologies for the preparation of juicy livestock fodder from triticale]. Rostov-on-Don. 2016. 103 p.

9. Skatova S.E., Tyslenko A.M., Zuev D.V., Lachin A.G., Grib S.I., Bushtevich V.N. *Novyj sort kormovogo yarovogo tritikale Zaozer'e* [New variety of fodder spring triticale Zaozerye] // *Vladimirskij zemledelec* [Vladimirsky zeledets]. 2020. № 2. Pp. 51–56.

10. Medvedev A.M., Poma N.G., Osipov V.V., Osipova A.V., Liseenko E.N., Serebrennikova I.N. *K voprosu sozdaniya sortov ozimoy tritikale s vysokimi pokazatelyami produktivnosti i kachestva zerna v Central'nom rajone Nechernozemnoj zony Rossii* [On the issue of creating varieties of winter triticale with high productivity and quality of grain in the Central region of the Non-Chernozem zone of Russia] // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* [Grain legumes and cereals]. 2019. № 1(29). Pp. 89–93.

11. Biryukov K.N., Mihajlenko P.V. *Agrotekhnologicheskie osobennosti vozdeyvaniya novyh sortov ozimoy tritikale v Rostovskoj oblasti* [Agrotechnological features of the cultivation of new varieties of winter triticale in the Rostov region] // *Izvestiya OGAU/Orenburg State Agrarian University Journal/* 2015. № 3 (53). Pp. 45–48.

12. Makarov M.R. *Aktual'nost' polucheniya novyh sortov ozimoy tritikale, adaptirovannyh k usloviyam konkretnogo regiona* [The relevance of obtaining new varieties of winter triticale, adapted to the conditions of a particular region] // *Byulleten' nauki i praktiki* [Bulletin of Science and Practice]. 2019. T. 5. № 4. Pp. 206–210.

13. Kovtunenkov V.Ya., Panchenko V.V., Kalmysh A.P. *Novyj sort yarovoj tritikale Savva* [New variety of spring triticale Savva] // *Metody i tekhnologii v selekcii rastenij i rastenievodstve: materialy V Mezhd. nauch.-praktich. konf.* [Methods and technologies in plant breeding and crop production: materials of the V Int. scientific-practical Conf.]. Kirov: FANC Severo-Vostoka/ Federal Agrarian Scientific Center of North-East, 2019. Pp. 81–84.

14. Grabovec A.I. *Selekcija tritikale na Donu. Stabilizacija proizvodstva zerna, kormov i produktov ih pererabotki* [Breeding of triticale on the Don. Stabilization of production of grain, feed and products of their processing] // *Tritikale*. Rostov-on-Don, 2018. Vyp. 8. Pp. 22–26.
15. Kovtunen V.Ya., Panchenko V.V., Kalmysh A.P. *Tihon – novyj sort tritikale ozimoy selekcii NCZ im. P.P. Luk'yanenko* [Tikhon - a new variety of triticale for winter breeding of Grain Scientific Center named after P.P. Lukyanenko] // *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada* [Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden]. 2019. Issue 132. Pp. 130–135.
16. Malkanduev H.A., Kovtunen V.YA., Malkandueva A.H., Panchenko V.V., Shamurzaev R.I., Kalmysh A.P., Sarbasheva A.I. *Novyj sort ozimoy tritikale Bereket* [New variety of winter triticale Bereket] // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN* [News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS]. 2020. № 1(93). Pp. 73–80.
17. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozyajstvennykh kul'tur* [Methodology for state variety testing of agricultural crops]. M., 1989. Issue 2. 194 p.
18. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Field experiment technique]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
19. *Metodicheskie ukazaniya po ekologicheskomu sortoispytaniyu zernovykh kul'tur* [Guidelines for ecological testing of grain crops]. Krasnodar, 1985. 15 p.

ENVIRONMENTAL TEST RESULTS OF NEW VARIETY IN WINTER TRITIKALE INAL

H.A. MALKANDUEV, R.I. SHAMURZAEV, A.H. MALKANDUEVA

Institute of Agriculture –
branch of FSBSE «Federal scientific center
«Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
360004, KBR, Nalchik, 224 Kirov str.
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

The data on a new highly productive variety of winter triticale Inal, created by the efforts of scientists from the Institute of Agriculture of KBSC RAS and FGBNU "Grain Scientific Center named after P.P. Lukyanenko". The Inal variety is intended for cultivation for grain fodder. For food purposes, it can be used for baking cookies and bread using rye technology, for preparing alcohol, for the production of bioethanol. The maximum yield of the Inal variety was obtained in the Krasnodar Territory at the "Grain Scientific Center named after P.P. Lukyanenko" according to the predecessor corn for grain - 98.1 c / ha, by steam - 96.1 c / ha, according to the predecessor sunflower - 89.3 c / ha, for wheat - 84.5 c / ha. In the conditions of Kabardino-Balkaria, on average for 2018-2020. the variety produced 56.7 centners per hectare.

The variety is recommended to be sown on a medium agricultural background of cultivated and spike predecessors. The Inal variety, against the background of artificial infection, is immune to powdery mildew, brown and yellow rust, dusty and hard smut. Moderately resistant to pyrenophorosis, moderately susceptible to spike / grain Fusarium. Medium late variety, hatching out at the level of the standard Brat variety, medium-sized, plant height up to 130cm. On a high agricultural background, it is prone to lodging. Increased frost resistance. The grain is large, light red, elongated, the weight of 1000 grains is up to 55g, the nature is up to 722g / l, the protein content is from 13.3 to 16.1%. The potential yield of the variety is about 100 c / ha. The winter triticale variety Inal has been successfully tested at the variety plots of the Russian Federation located in various soil and climatic zones of the country. Since 2020, the variety has been included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation and approved in the Central (3) and North Caucasian (6) regions. Protected by a patent.

Keywords: winter triticale, new variety, yield, 1000 grain weight, protein content, disease resistance.

Received by the editors 02.04.2021

For citation. Malkanduev H.A., Shamurzaev R.I., Malkandueva A.Kh. Environmental test results of new variety in winter tritikale Inal // *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2021. No. 3 (101). Pp. 45-54.

Сведения об авторах:

Малкандуев Хамид Алиевич, д.с.-х.н., в.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Шамурзаев Рустам Ильясович, к.с.-х.н., с.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: tama8333@mail.ru

Малкандуева Аминат Хамидовна, к.с.-х.н., с.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: malkandyewaax@mail.ru

Information about the authors:

Malkanduyev Hamid Alievich, Doctor of Agricultural Sciences, Leading researcher, Institute of Agriculture – Branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, 224 Kirov str.

E-mail: malkandyewaax@mail.ru

Shamurzaev Rustam Ilyasovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher, Institute of Agriculture – Branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, 224 Kirov str.

E-mail: tama8333@mail.ru

Malkanduyeva Aminat Hamidovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher, Institute of Agriculture – Branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, 224 Kirov str.

E-mail: malkandyewaax@mail.ru