

К.В. Зенкина, кандидат сельскохозяйственных наук

Т.А. Асеева, член-корреспондент РАН

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

РФ, 680521, Хабаровский край, с. Восточное, ул. Клубная, 13

E-mail: aseeva59@mail.ru

УДК 633.1:631.52

DOI: 10.30850/vrsn/2022/2/12-16

ОЦЕНКА АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Изучили адаптивные свойства коллекционных образцов ярового тритикале по урожайности зерна. Исследования проводили в 2015–2021 годах на опытных полях Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (Хабаровский край). Объект исследований – 21 коллекционный образец ярового тритикале. Отмечены сорта с максимальной урожайностью зерна: AC Certa (3592), Лана (3630), Узор (3888), Золотой гребешок (3677) – 36,0–36,6 ц/га. Выделены перспективные образцы по параметрам: коэффициент адаптивности ($KA > 1,00$) – AC Certa (3592), Лана (3630), Дагво (3645), Золотой гребешок (3677), Ульяна (3887), Узор (3888), Лотос (3889), Мыкола (3890), Каравай харьковский (3892), Ярило (3895); индекс пластичности ($IP > 1,10$) – AC Certa (3592), Лана (3630), Золотой гребешок (3677); индекс стабильности ($IS > 3,00$) – Виктория (3922); индекс интенсивности ($II > 2,00$) – Ярило (3895); генотипический эффект ($Ei > 5$) – AC Certa (3592), Лана (3630), Золотой гребешок (3677), Узор (3888); гомеостатичность ($Hom > 4$) – Виктория (3922), Згуривский (3960); селекционная ценность ($Sc > 10$) – Виктория (3922), Згуривский (3960), Sandio (3988). Генотипы тритикале распределены на две группы: сорта интенсивного типа – Укро (3644), Скорый (3676), Память Мережко (3916), ЗГ 186 (3907), Ровня (3935), Обериг харьковский (3961), Виктория (3922), Sandio (3988), Кобзар (3958), Tleridal (3986), Лосиновске (3959), Згуривский (3960); экстенсивного – AC Certa (3644), Узор (3888), Лана (3630), Золотой гребешок (3677), Дагво (3645), Мыкола (3890), Ярило (3895), Каравай харьковский (3892), Ульяна (3887), Лотос (3889).

Ключевые слова: яровое тритикале, коллекционные образцы, урожайность, адаптивность, пластичность, Хабаровский край.

K.V. Zenkina, PhD in Agricultural sciences

T.A. Aseeva, Corresponding Member of the RAS

Far Eastern Agricultural Research Institute

RF, 680521, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, ul. Clubnaya, 13

E-mail: aseeva59@mail.ru

ASSESSMENT OF SPRING TRITICALE ADAPTIVE FEATURES IN KHABAROVSK REGION

The article evaluates the adaptive properties of collection samples of spring triticale in terms of grain yield. The studies were carried out in 2015–2021 on the experimental fields of the Far Eastern Research Institute of Agriculture (Khabarovsk region). The object of research is 21 collection samples of spring triticale. On average, over the years of research, varieties with the maximum grain yield AC Certa (3592), Lana (3630), Uzor (3888), Zolotoy grebeshok (3677) were noted – 36.0–36.6 c/ha. As a result of the research, promising samples were identified in terms of adaptability parameters: adaptability coefficient ($KA > 1.00$) – AC Certa (3592), Lana (3630), Dagvo (3645), Zolotoy grebeshok (3677), Uliana (3887), Uzor (3888), Lotos (3889), Mykola (3890), Karavai kharkovsky (3892), Yarilo (3895); plasticity index ($IP > 1.10$) – AC Certa (3592), Lana (3630), Zolotoy grebeshok (3677); stability index ($IS > 3.00$) – Victoria (3922); intensity index ($II > 2.00$) – Yarilo (3895); genotypic effect ($Ei > 5$) – AC Certa (3592), Lana (3630), Zolotoy grebeshok (3677), Uzor (3888); homeostaticity ($Hom > 4$) – Victoria (3922), Zgurivsky (3960); breeding value ($Sc > 10$) – Victoria (3922), Zgurivsky (3960), Sandio (3988). Triticale genotypes are divided into 2 groups: varieties of intensive type – Ukro (3644), Scoriy (3676), Pamyat Merezko (3916), ZG 186 (3907), Rovnya (3935), Oberig kharkovsky (3961), Victoria (3922), Sandio (3988), Kobzar (3958), Tleridal (3986), Losinovske (3959), Zgurivsky (3960); and extensive type – AC Certa (3644), Uzor (3888), Lana (3630), Zolotoy grebeshok (3677), Dagvo (3645), Mykola (3890), Yarilo (3895), Karavai kharkovsky (3892), Ulyana (3887), Lotos (3889).

Keywords: spring triticale, collection samples, productivity, adaptability, plasticity, Khabarovsk region.

Тритикале – созданный человеком межвидовой гибрид новой зерновой культуры. Научный отчет о получении гибрида между пшеницей (*Triticum*) и рожью (*Secale*) представил ботаник Вильсон в 1875 году на съезде в Эдинбурге (Шотландия). Образцы тритикале, имевшие селекционную перспективу, впервые создал в 1888 году немецкий ученый В. Римпау. [16] Адаптивный потенциал высших растений, в том числе и тритикале – это высокоинтегрированная система, в которой основные признаки контролируются коадаптированными блоками генов. [3, 12] Тритикале содержит в своем геноме полный набор хромосом ржи, наиболее пластичной сельскохозяйственной культуры, и может занять важное место в

системе интенсивного растениеводства. [8] Зерновая культура обладает высокой продуктивностью и перспективна для использования в сельском хозяйстве и различных областях промышленности. [7]

Главная особенность селекции на адаптивность – контроль экологической пластичности и стабильности сортов и гибридов. [15] Критерий адаптивности отбираемых генотипов в селекционном процессе – уровень их урожайности в различных условиях среды, как основной показатель хозяйственной ценности создаваемого сорта. [2, 10] Для выхода на прогнозируемый уровень урожайности необходим комплексный подход, включающий разработку эффективных севооборотов, систем

обработки почвы, удобрения, способов защиты растений с учетом особенностей агроландшафтов, и подбор видов и сортов культур, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и устойчивость к действию абиотических и биотических стрессов. [13] Комплексная оценка хозяйственно-биологических признаков и свойств образцов дает возможность получать сорта с широкой экологической пластичностью, объективно оценивать их адаптационный потенциал по устойчивости к засухе, полеганию, осыпанию, наиболее опасным болезням и другим факторам. [18]

Мировой лидер по возделыванию тритикале – Польша. В последние годы культура получает все большее распространение во многих странах. [11] В Российской Федерации тритикале высевают на площади 141,0 тыс. га, в том числе яровой – 20,1 тыс. га. В условиях Среднего Приамурья получают 2...3 т/га зерна, однако дальнейшее увеличение урожайности ограничивается погодно-климатическими факторами. [6] Для более широкого использования тритикале в производстве необходимо исследовать сорта разного эколого-географического происхождения. [17]

Цель работы – оценить коллекционные образцы ярового тритикале в условиях Хабаровского края по параметрам адаптивности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2015–2021 годах на опытных полях Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (Хабаровский край) изучали 21 коллекционный образец ярового тритикале различного происхождения. Стандартный сорт – *Укро*, допущен к использованию в Дальневосточном регионе. Почва – тяжелосуглинистая, с высоким содержанием калия и низкой обеспеченностью фосфором. Предшественник – черный пар. Норма высева – 5,5 млн всх. зер./га. Повторность – трехкратная. Площадь делянок – 4 м². Агротехника возделывания – общепринятая в регионе. Посев проведен сеялкой ССФК-7М, уборка – комбайном ХЕГЕ-125.

Для расчетов параметров адаптивности коллекционных сортов тритикале в условиях Хабаровского края применяли: V – коэффициент вариации, КА – коэффициент адаптивности, ИП – индекс пластичности, ИС – индекс стабильности, ИИ – индекс интенсивности, Еі – генотипический эффект,

Ном – гомеостатичность и Sc – селекционную ценность. [1, 4, 5, 9, 14, 19, 20]

Гидротермический коэффициент, характеризующий степень увлажнения территории с апреля по август, существенно отличался от среднемноголетнего значения (рис. 1). В период исследований складывались разнообразные условия: дефицит осадков (2021) и избыток влаги в 2015, 2016 и 2019 годах.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В регионе средняя урожайность коллекционных образцов тритикале за годы исследований составила 30,9 ц/га (НСР₀₅ = 5,8 ц/га) (табл. 1). Наиболее благоприятные условия вегетации для формирования высокой урожайности образцов тритикале были в 2015, 2017, 2019 и 2021 годах, где индексы показателей среды имеют положительные значения.

Максимальная урожайность у образцов *Мыкола* (3890), *Каравай харьковский* (3892), *Ярило* (3895) при воздействии оптимальных условий – 81,2...88,2 ц/га, неблагоприятных – 15,6...17,9 ц/га. Отмечены сорта *АС Certa* (3592), *Лана* (3630), *Узор* (3888), *Золотой гребешок* (3677) превысившие стандартный сорт *Укро* (3644) по урожайности зерна на 6,4...7,0 ц/га. Высокие значения коэффициентов вариации у генотипов свидетельствуют о необходимости создания сортов тритикале с привлечением коллекционных образцов, адаптированных к условиям Хабаровского края (табл. 2).

Для селекционной работы практическую ценность имеют коллекционные сорта с высоким значением коэффициентов адаптивности – *АС Certa* (3592), *Лана* (3630), *Дагво* (3645), *Золотой гребешок* (3677), *Ульяна* (3887), *Узор* (3888), *Лотос* (3889), *Мыкола* (3890), *Каравай харьковский* (3892), *Ярило* (3895), способные обеспечивать максимальный уровень проявления признака продуктивности в сложных почвенно-климатических условиях региона (КА>1,00).

Низкие показатели экологической пластичности (ИП<1,00) у образцов *Скорый* (3676), *ЗГ 186* (3907), *Память Мережко* (3816), *Кобзар* (3958), *Лосиновске* (3959), *Зурировский* (3960), *Обериг харьковский* (3961), *Tleridal* (3986), *Sandio* (3988) указывают на их среднюю адаптацию к неблагоприятным условиям окружающей среды в сочетании с относительно стабильным формированием продуктивности в различные годы. При улучшении условий вегета-



Рис. 1. Агрометеорологические условия в годы исследований.

Таблица 1.

Урожайность коллекционных образцов тритикале в условиях Хабаровского края, 2015–2021 годы

№ ВИР	Сорт	Урожайность зерна, ц/га							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Хi
3644	Укро	26,2	14,3	26,7	21,2	42,3	22,6	53,6	29,6
3592	АС Certa	35,8	22,9	34,7	17,9	69,9	17,0	55,4	36,2
3630	Лана	36,8	18,1	44,2	16,2	54,3	23,9	62,8	36,6
3645	Дагво	25,0	11,1	29,4	24,7	53,3	22,3	57,6	31,9
3676	Скорый	22,0	20,9	23,9	19,2	33,6	20,6	67,6	29,7
3677	Золотой гребешок	26,2	15,8	37,5	26,5	48,1	27,1	70,8	36,0
3887	Ульяна	31,4	27,5	34,3	17,3	42,6	18,3	63,0	33,5
3888	Узор	18,2	16,6	43,7	28,7	57,8	21,8	67,7	36,3
3889	Лотос	24,8	17,7	34,9	24,7	45,2	20,9	60,0	32,6
3890	Мыкола	22,2	15,9	30,0	21,8	48,4	20,4	81,2	34,3
3892	Каравай харьковский	15,6	20,1	31,3	21,9	38,7	24,6	81,6	33,4
3895	Ярило	25,2	17,9	29,8	19,4	37,3	22,5	88,2	34,3
3907	ЗГ 186	22,6	16,3	35,4	22,4	26,8	20,4	68,2	30,3
3916	Память Мережко	24,2	17,6	34,8	18,3	20,0	19,8	66,0	28,7
3922	Виктория	30,8	24,7	28,2	25,7	28,4	21,6	45,2	29,2
3935	Ровня	19,2	34,1	45,2	13,9	16,4	33,0	30,8	27,5
3958	Кобзар	24,0	17,3	37,9	13,9	35,6	17,3	36,8	26,1
3959	Лосиновске	27,4	15,1	40,7	21,3	14,8	21,7	35,0	25,1
3960	Згуривский	27,6	16,4	32,2	21,1	23,1	20,0	36,0	25,2
3961	Обериг харьковский	29,8	17,6	32,9	10,8	31,3	22,7	47,2	27,5
3986	Pleridal	14,7	14,5	35,5	25,3	30,8	19,9	42,2	26,1
3988	Sandio	32,7	20,6	45,4	16,9	23,7	19,5	45,0	29,1
Xj		25,6	18,8	34,9	20,4	37,4	21,7	57,4	30,9
Lj		5,3	-12,1	4,1	-10,5	6,5	-9,2	26,5	

Примечание. Хi – средняя урожайность генотипов, Xj – средняя урожайность за год, Lj – индекс условий среды.

Таблица 2.

Параметры адаптивности коллекционных образцов тритикале в условиях Хабаровского края, 2015–2021 годы

№ ВИР	Сорт	V,%	Параметр адаптивности, ед.						
			КА	ИП	ИС	ИИ	Ei	Hom	Sc
3644	Укро	46,0	0,96	0,96	2,17	1,33	-1,34	1,63	7,89
3592	АС Certa	55,1	1,17	1,16	1,82	1,46	5,33	1,24	8,81
3630	Лана	49,6	1,18	1,16	2,02	1,27	5,71	1,58	9,45
3645	Дагво	53,5	1,03	1,01	1,87	1,46	1,01	1,28	6,15
3676	Скорый	58,6	0,96	0,95	1,71	1,63	-1,21	1,05	8,43
3677	Золотой гребешок	51,1	1,17	1,14	1,96	1,53	5,10	1,28	8,03
3887	Ульяна	47,0	1,08	1,09	2,13	1,36	2,59	1,56	9,20
3888	Узор	55,9	1,18	1,14	1,79	1,40	5,44	1,27	8,92
3889	Лотос	46,8	1,06	1,05	2,14	1,30	1,70	1,65	9,62
3890	Мыкола	67,9	1,11	1,04	1,47	1,91	3,37	0,77	6,71
3892	Каравай харьковский	67,6	1,08	1,03	1,48	1,98	2,50	0,75	6,39
3895	Ярило	71,8	1,11	1,04	1,39	2,05	3,43	0,68	6,97
3907	ЗГ 186	58,6	0,98	0,96	1,71	1,71	-0,60	1,00	7,24
3916	Память Мережко	61,0	0,93	0,91	1,64	1,69	-2,23	0,97	7,65
3922	Виктория	26,1	0,95	1,02	3,82	0,81	-1,67	4,74	13,97
3935	Ровня	41,3	0,89	1,01	2,42	1,14	-3,39	2,13	8,46
3958	Кобзар	39,9	0,85	0,86	2,50	0,92	-4,79	2,73	9,58
3959	Лосиновске	39,1	0,81	0,87	2,56	1,03	-5,76	2,49	9,14
3960	Згуривский	27,9	0,82	0,87	3,58	0,78	-5,70	4,60	11,48
3961	Обериг харьковский	43,0	0,89	0,90	2,33	1,33	-3,43	1,76	6,29
3986	Pleridal	40,5	0,85	0,87	2,47	1,06	-4,77	2,33	8,98
3988	Sandio	41,5	0,94	0,97	2,41	0,98	-1,79	2,46	10,84

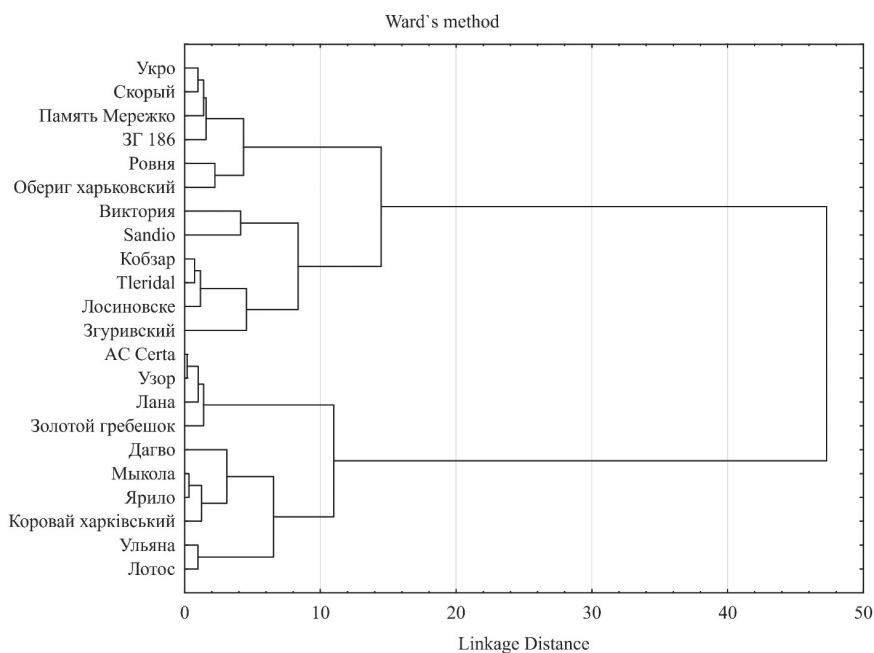


Рис. 2 Кластерный анализ образцов тритикале по параметрам адаптивности.

ции сорта *АС Certa* (3592), *Лана* (3630), *Золотой гребешок* (3677) способны существенно повышать уровень урожайности в Хабаровском крае (ИП>1,10). Максимальное значение ИС (3,82) у генотипа *Виктория* (3922) свидетельствует о стабильном формировании урожайности по годам и максимальной приспособленности к условиям региона.

Индекс интенсивности определяет степень отзывчивости генотипов на внешние факторы. Установлена оптимальная реакция образца *Ярило* (3895) на благоприятный агрофон (ИИ>2,00). Высокая урожайность сортов *АС Certa* (3592), *Лана* (3630), *Золотой гребешок* (3677), *Узор* (3888) формируется не только за счет отзывчивости на средовые условия, но и благодаря генетическим особенностям (ЕІ>5).

Гомеостатичность сортов *Виктория* (3922), *Згуривский* (3960) показывает способность генотипов минимизировать последствия неблагоприятных воздействий окружающей среды на продуктивность (Нот>4). Селекционная ценность образцов *Виктория* (3922), *Згуривский* (3960), *Sandio* (3988) представлена оптимальным формированием продуктивности и стабильности в регионе (Sc>10).

С помощью кластерного анализа коллекционные образцы ярового тритикале были распределены по параметрам адаптивности в условиях Хабаровского края (рис. 2).

По реакции на условия окружающей среды коллекционные образцы ярового тритикале разделили на две группы: сорта интенсивного типа – *Укро* (3644), *Скорый* (3676), *Память Мережко* (3916), *ЗГ 186* (3907), *Ровня* (3935), *Обериг харьковский* (3961), *Виктория* (3922), *Sandio* (3988), *Кобзар* (3958), *Tleridal* (3986), *Лосиновске* (3959), *Згуривский* (3960); экстенсивного – *АС Certa* (3644), *Узор* (3888), *Лана* (3630), *Золотой гребешок* (3677), *Дагво* (3645), *Мькола* (3890), *Ярило* (3895), *Каравай харьковский* (3892), *Ульяна* (3887), *Лотос* (3889).

В среднем за годы исследований выделены сорта с максимальной урожайностью зерна: *АС Certa* (3592), *Лана* (3630), *Узор* (3888), *Золотой гребешок* (3677) – 36,0...36,6 ц/га.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Агеева, Е.В. Оценка экологической пластичности сортообразцов мягкой яровой пшеницы питомника Казахстанско-Сибирской сети СИММИТ /Е.В. Агеева, И.Е. Лихенко, В.В. Советов // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 11. – С. 26–29.
2. Алабушев, А.В. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур /А.В. Алабушев// Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 2. – С. 47–51.
3. Грабовец, А.И. Селекция тритикале на Дону /А.И. Грабовец// Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки: мат. 8-й Межд. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону, 2018. – С. 7–22.
4. Грязнов, А.А. Селекция ячменя в Северном Казахстане / А.А. Грязнов // Селекция и семеноводство. – М.: Колос, 2000. – № 4. – С. 2–8.
5. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность» / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секатуева // Селекция и семеноводство. – М.: Колос, 1994. – № 2. – С. 3–7.
6. Зенкина, К.В. Экологическое испытание яровой тритикале в условиях Среднего Приамурья /К.В. Зенкина, Т.А. Асеева // Бюллетень государственного Никитского Ботанического Сада. – 2019. – № 133. – С. 149–157.
7. Зенкина, К.В. Яровое тритикале – перспективная культура для Дальнего Востока/ К.В. Зенкина, Т.А. Асеева // Вестник ДВО РАН. – 2020. – № 4. – С. 8–13.
8. Крохмаль, А.В. Результаты селекции озимого тритикале на продуктивность и адаптивность на Дону / А.В. Крохмаль, А.И. Грабовец, Е.А. Гординская, А.А. Фомичева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 67–69.

9. Крючков, А.Г. Основные принципы и методология агроэкологического районирования зерновых культур в степи Южного Урала/А.Г. Крючков. – М., 2006. – 707 с.
10. Куркиев, К.У. Агро-экологическое изучение сортообразцов пшеницы и тритикале в республике Дагестан / К.У. Куркиев, А.М. Магомедов, М.А. Куркиева и др. // Проблемы развития АПК региона. – 2013. – Т. 14. – № 2. – С. 18–22.
11. Леконцева, Т.А. Изучение сортов яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона /Т.А. Леконцева// Вестник Вятской ГСХА. – 2021. – № 2. – С. 3.
12. Лиманская, И.С. Роль озимого тритикале в создании селекционного материала ярового тритикале / И.С. Лиманская, А.И. Грабовец // Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки: мат. 8-й Межд. науч.- практ. конф. Ростов-на-Дону, 2018. – С. 107–112.
13. Мамеев, В.В. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе центрального региона России /В.В. Мамеев, В.Е. Ториков, В.М. Никифоров // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 6. – С. 32–38.
14. Методические рекомендации по экологическому сортоиспытанию кукурузы / Подгот.: Б.П. Гурьев и др., УНИИРСиГ. – Харьков, 1981. – 32 с.
15. Рыбась, И.А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур (обзор) /И.А. Рыбась// Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 5. – С. 617–626.
16. Сидельникова, Н.А. Возделывание тритикале в условиях Белгородской области /Н.А. Сидельникова// Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2020. – № 4. – С. 170–177.
17. Смирных, К.В. Изучение продолжительности вегетационного периода сортов яровой тритикале в условиях Тюменской области /К.В. Смирных, Э.Т. Ярова, Г.В. Тоболова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб.науч.тр. Тюмень, 2020. – С. 16–21.
18. Филоненко, В.А. Перспективные сорта озимых и яровых зерновых колосовых культур в условиях биоклиматического потенциала Калужской области / В.А. Филоненко, В.Н. Мазуров, Т.А. Дадаева // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 2. – С. 39–46.
19. Хангильдин, В.В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа /В.В. Хангильдин// Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1978. – С. 111–115.
20. Хангильдин, В.В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы/ В.В. Хангильдин, Н.А. Литвиненко // Научно-технический бюллетень ВСГИ. – 1981. – Вып. 1. – С. 8–14.
4. Gryaznov, A.A. Selekcija yachmenya v Severnom Kazahstane / A.A. Gryaznov // Selekcija i semenovodstvo. – М.: Kolos, 2000. – № 4. – С. 2–8.
5. Zhivotkov, L.A. Metodika vyavleniya potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnyh form ozimoy pshenicy po pokazatelyu «Urozhajnost'» /L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekatueva // Selekcija i semenovodstvo. – М.: Kolos, 1994. – № 2. – С. 3–7.
6. Zenkina, K.V. Ekologicheskoe ispytanie yarovoj tritikale v usloviyah Srednego Priamur'ya /K.V. Zenkina, T.A. Aseeva // Byulleten' gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada. – 2019. – № 133. – С. 149–157.
7. Zenkina, K.V. Yarovoe tritikale – perspektivnaya kul'tura dlya Dal'nego Vostoka/ K.V. Zenkina, T.A. Aseeva // Vestnik DVO RAN. – 2020. – № 4. – С. 8–13.
8. Krohmal', A.V. Rezul'taty selekcii ozimogo tritikale na produktivnost' i adaptivnost' na Donu /A.V. Krohmal', A.I. Grabovec, E.A. Gordinskaya, A.A. Fomicheva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 2. – С. 67–69.
9. Kryuchkov, A.G. Osnovnye principy i metodologiya agroekologicheskogo rajonirovaniya zernovyh kul'tur v stepi Yuzhnogo Urala/A.G. Kryuchkov. – М., 2006. – 707 с.
10. Kurkiev, K.U. Agro-ekologicheskoe izuchenie sortoobrazcov pshenicy i tritikale v respublike Dagestan /K.U. Kurkiev, A.M. Magomedov, M.A. Kurkieva i dr. // Problemy razvitiya APK regiona. – 2013. – Т. 14. – № 2. – С. 18–22.
11. Lekonceva, T.A. Izuchenie sortov yarovoj tritikale v usloviyah Volgo-Vyatskogo regiona /T.A. Lekonceva// Vestnik Vyatskogo GSKHA. – 2021. – № 2. – С. 3.
12. Limanskaya, I.S. Rol' ozimogo tritikale v sozdanii selekcionnogo materiala yarovogo tritikale /I.S. Limanskaya, A.I. Grabovec // Tritikale i stabilizaciya proizvodstva zerna, kormov i produktov ih pererabotki: mat. 8-j Mezhd. nauch.-prakt. konf. Rostov-na-Donu, 2018. – С. 107–112.
13. Mameev, V.V. Ekologicheskaya stabil'nost' i plastichnost' sortov ozimyh kul'tur na yugo-zapade central'nogo regiona Rossii /V.V. Mameev, V.E. Torikov, V.M. Nikiforov // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2014. – № 6. – С. 32–38.
14. Metodicheskie rekomendacii po ekologicheskomu sortoispytaniyu kukuruzy / Podgot.: B.P. Gur'ev i dr., UNIRSIG. – Har'kov, 1981. – 32 s.
15. Rybas', I.A. Povyshenie adaptivnosti v selekcii zernovyh kul'tur (obzor) /I.A. Rybas'// Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 2016. – Т. 51. – № 5. – С. 617–626.
16. Sidel'nikova, N.A. Vozdelyvanie tritikale v usloviyah Belgorodskoj oblasti /N.A. Sidel'nikova// Innovacii v APK: problemy i perspektivy. – 2020. – № 4. – С. 170–177.
17. Smirnyh, K.V. Izuchenie prodolzhitel'nosti vegetacionno-go perioda sortov yarovoj tritikale v usloviyah Tyumenskoj oblasti /K.V. Smirnyh, E.T. Yarova, G.V. Tobolova // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: sb.nauch.tr. Tyumen', 2020. – С. 16–21.
18. Filonenko, V.A. Perspektivnye sorta ozimyh i yarovyh zernovyh kolosovyh kul'tur v usloviyah bioklimaticheskogo potenciala Kaluzhskoj oblasti /V.A. Filonenko, V.N. Mazurov, T.A. Dadaeva // Vestnik agrarnoj nauki. – 2018. – № 2. – С. 39–46.
19. Hangil'din, V.V. O principah modelirovaniya sortov intensivnogo tipa /V.V. Hangil'din// Genetika kolichestvennyh priznakov sel'skohozyajstvennyh rastenij. – М.: Nauka, 1978. – С. 111–115.
20. Hangil'din, V.V. Gomeostatichest' i adaptivnost' sortov ozimoy pshenicy/ V.V. Hangil'din, N.A. Litvinenko // Nauchno-tehnicheskij byulleten' VSGI. – 1981. – Vyp. 1. – С. 8–14.

LIST OF SOURCES

1. Ageeva, E.V. Ocenka ekologicheskoy plastichnosti sortoobrazcov myagkoj yarovoj pshenicy pitomnika Kazahstansko-Sibirskoj seti SIMMIT /E.V. Ageeva, I.E. Lihenko, V.V. Sovetov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2018. – Т. 32. – № 11. – С. 26–29.
2. Alabushev, A.V. Adaptivnyj potencial sortov zernovyh kul'tur / A.V. Alabushev// Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2013. – № 2. – С. 47–51.
3. Grabovec, A.I. Selekcija tritikale na Donu /A.I. Grabovec// Tritikale i stabilizaciya proizvodstva zerna, kormov i produktov ih pererabotki: mat. 8-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Rostov-na-Donu, 2018. – С. 7–22.
4. Gryaznov, A.A. Selekcija yachmenya v Severnom Kazahstane / A.A. Gryaznov // Selekcija i semenovodstvo. – М.: Kolos, 2000. – № 4. – С. 2–8.
5. Zhivotkov, L.A. Metodika vyavleniya potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnyh form ozimoy pshenicy po pokazatelyu «Urozhajnost'» /L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekatueva // Selekcija i semenovodstvo. – М.: Kolos, 1994. – № 2. – С. 3–7.
6. Zenkina, K.V. Ekologicheskoe ispytanie yarovoj tritikale v usloviyah Srednego Priamur'ya /K.V. Zenkina, T.A. Aseeva // Byulleten' gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada. – 2019. – № 133. – С. 149–157.
7. Zenkina, K.V. Yarovoe tritikale – perspektivnaya kul'tura dlya Dal'nego Vostoka/ K.V. Zenkina, T.A. Aseeva // Vestnik DVO RAN. – 2020. – № 4. – С. 8–13.
8. Krohmal', A.V. Rezul'taty selekcii ozimogo tritikale na produktivnost' i adaptivnost' na Donu /A.V. Krohmal', A.I. Grabovec, E.A. Gordinskaya, A.A. Fomicheva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 2. – С. 67–69.
9. Kryuchkov, A.G. Osnovnye principy i metodologiya agroekologicheskogo rajonirovaniya zernovyh kul'tur v stepi Yuzhnogo Urala/A.G. Kryuchkov. – М., 2006. – 707 с.
10. Kurkiev, K.U. Agro-ekologicheskoe izuchenie sortoobrazcov pshenicy i tritikale v respublike Dagestan /K.U. Kurkiev, A.M. Magomedov, M.A. Kurkieva i dr. // Problemy razvitiya APK regiona. – 2013. – Т. 14. – № 2. – С. 18–22.
11. Lekonceva, T.A. Izuchenie sortov yarovoj tritikale v usloviyah Volgo-Vyatskogo regiona /T.A. Lekonceva// Vestnik Vyatskogo GSKHA. – 2021. – № 2. – С. 3.
12. Limanskaya, I.S. Rol' ozimogo tritikale v sozdanii selekcionnogo materiala yarovogo tritikale /I.S. Limanskaya, A.I. Grabovec // Tritikale i stabilizaciya proizvodstva zerna, kormov i produktov ih pererabotki: mat. 8-j Mezhd. nauch.-prakt. konf. Rostov-na-Donu, 2018. – С. 107–112.
13. Mameev, V.V. Ekologicheskaya stabil'nost' i plastichnost' sortov ozimyh kul'tur na yugo-zapade central'nogo regiona Rossii /V.V. Mameev, V.E. Torikov, V.M. Nikiforov // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2014. – № 6. – С. 32–38.
14. Metodicheskie rekomendacii po ekologicheskomu sortoispytaniyu kukuruzy / Podgot.: B.P. Gur'ev i dr., UNIRSIG. – Har'kov, 1981. – 32 s.
15. Rybas', I.A. Povyshenie adaptivnosti v selekcii zernovyh kul'tur (obzor) /I.A. Rybas'// Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 2016. – Т. 51. – № 5. – С. 617–626.
16. Sidel'nikova, N.A. Vozdelyvanie tritikale v usloviyah Belgorodskoj oblasti /N.A. Sidel'nikova// Innovacii v APK: problemy i perspektivy. – 2020. – № 4. – С. 170–177.
17. Smirnyh, K.V. Izuchenie prodolzhitel'nosti vegetacionno-go perioda sortov yarovoj tritikale v usloviyah Tyumenskoj oblasti /K.V. Smirnyh, E.T. Yarova, G.V. Tobolova // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: sb.nauch.tr. Tyumen', 2020. – С. 16–21.
18. Filonenko, V.A. Perspektivnye sorta ozimyh i yarovyh zernovyh kolosovyh kul'tur v usloviyah bioklimaticheskogo potenciala Kaluzhskoj oblasti /V.A. Filonenko, V.N. Mazurov, T.A. Dadaeva // Vestnik agrarnoj nauki. – 2018. – № 2. – С. 39–46.
19. Hangil'din, V.V. O principah modelirovaniya sortov intensivnogo tipa /V.V. Hangil'din// Genetika kolichestvennyh priznakov sel'skohozyajstvennyh rastenij. – М.: Nauka, 1978. – С. 111–115.
20. Hangil'din, V.V. Gomeostatichest' i adaptivnost' sortov ozimoy pshenicy/ V.V. Hangil'din, N.A. Litvinenko // Nauchno-tehnicheskij byulleten' VSGI. – 1981. – Vyp. 1. – С. 8–14.