4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

doi:10.18286/1816-4501-2024-2-42-48

УДК 631.52:633.111

Новый сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская

Н. Н. Захарова✉, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Земледелие, растениеводство и селекция»

Н. Г. Захаров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Почвоведение, химия, биология и технологии переработки продукции растениеводства»

М. Н. Гаранин, кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий опытным полем

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017 г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, дом 1

✉nadejdazah@yandex.ru

Резюме. Работу проводили с целью дать комплексную хозяйственно-биологическую характеристику новому сорту озимой пшеницы мягкой Октябрьская селекции ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, включённому в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Средневолжскому региону РФ в 2023 г. Новый сорт проходил изучение на сортоучастках Средневолжского региона РФ (2021...2022 гг.), а также в конкурсном сортоиспытании опытного поля аграрного университета (2018...2023 гг.). Сорт Октябрьская характеризуется высокой зимостойкостью (4,6 балла), относится к среднеспелой-среднеранней группе спелости пшениц. Высота растений нового сорта варьировала от 79 см в 2021 г. до 107 см в 2020 г. при среднем значении 96 см и была обусловлена в значительной степени условиями увлажнения. Во все годы исследований, в том числе с засушливыми явлениями сорт Октябрьская формировал крупное зерно. Среднее значение показателя масса 1000 зерен составило 45,4 г (максимальное 55,7 г), что на 6,1 г больше стандарта Фотинья и свидетельствует о его высокой засухоустойчивости. Максимальная реализованная урожайность сорта Октябрьская – 7,84 т/га (Новоспасский ГСУ, 2022 г.), средняя в Средневолжском регионе ГСИ РФ – 3,97 т/га. Оценка пластичности по признаку «урожайность зерна» показала, что новый сорт относится к пшеницам экстенсивного типа. Достоинством сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская являются высокие хлебопекарные качества. Отнесена к группе сильных по качеству зерна пшениц (улучшителей).

Ключевые слова: озимая пшеница мягкая, сорт, селекция, урожайность, зимостойкость, высота растений, группа спелости, содержание клейковины, качество клейковины

Для цитирования: Захарова Н. Н., Захаров Н. Г., Гаранин М.Н. Новый сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №2 (66). С. 42-48. doi:10.18286/1816-4501-2024-2-42-48

New variety of soft winter wheat Oktyabrskaya

N. N. Zakharova. N. G. Zakharov, M.N. Garanin
FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University
432017, Ulyanovsk, Novyi Venets boulevard, 1
✉nadejdazah@yandex.ru

Abstract. The work was carried out in order to give a comprehensive economic and biological characteristic to a new variety of winter wheat of soft October selection of the Ulyanovsk State Agrarian University, included in the State Register of Breeding Achievements Approved for Use in the Middle Volga region of the Russian Federation in 2023. The new variety was studied at the variety sites of the Middle Volga region of the Russian Federation (2021-2022), as well as in competitive variety testing of the experimental field of the Agrarian University (2018-2023). The Oktyabrskaya variety is characterized by high winter hardiness (4.6 points), belongs to the medium-early group of wheat ripeness. The height of the plants of the new variety varied from 79 cm in 2021 to 107 cm in 2020 with an average value of 96 cm and was largely due to humidification conditions. In all the years of research, including with arid conditions, the Oktyabrskaya variety formed a large grain. The average weight of 1000 grains was 45.4 g (maximum 55.7 g), which is 6.1 g more than the Fotinha standard and indicates its high drought resistance. The maximum realized yield of the Oktyabrskaya variety is 7.84 t/ha (Novospassky GSU, 2022), the average in the Middle Volga region of the GSI of the Russian Federation is 3.97 t/ha. The assessment of plasticity on the basis of "grain yield" showed that the new variety belongs to the extensive type

of wheat. The advantage of the mild Oktyabrskaya winter wheat variety is its high baking qualities. It is classified as a group of wheat grains (improvers) that are strong in quality.

Keywords: soft winter wheat, variety, breeding, yield, winter hardiness, plant height, ripeness group, gluten content, gluten quality.

For citation: Zakharova N. N., Zakharov N. G, Garanin M.N. New variety of soft winter wheat Oktyabrskaya // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2024;2(66): 42-48 doi:10.18286/1816-4501-2024-2-42-48

Введение

Озимая пшеница мягкая является широко распространенной культурой во всём Среднем Поволжье, и в том числе в Ульяновской области, площадь посева которой в среднем за 2016…2020 гг. составила 253,0 тыс. га (¼ всей посевной площади) и имеет тенденцию увеличения [1]. Так, под урожай 2024 г. озимая пшеница мягкая высеяна на площади 315 тыс. га. На заседании штаба по комплексному развитию региона была отмечена «…ключевая роль культуры в обеспечении продовольственной безопасности. На её долю приходится порядка 50 % от общего урожая. Поэтому имеющееся увеличение площади посева закладывает большой потенциал будущего урожая» [2].

Актуальность проводимых исследований определена сильной вариабельностью урожайности озимой пшеницы мягкой по годам, что свидетельствует о её недостаточной экологической устойчивости и необходимости поиска различных резервов повышения адаптивности. В условиях освоения новых агротехнологий сельскохозяйственной культур, а также локальных и глобальных изменений климата, сорт растений остается важным фактором, способствующим росту и стабилизации урожайности, валовых сборов, улучшению качества продукции. Поэтому можно считать, что селекционное улучшение культуры, увеличение и максимальное использование адаптивного потенциала создаваемых сортов являются важным резервом повышения экологической устойчивости озимой пшеницы в регионе [1].

Цель исследований – дать комплексную хозяйственно-биологическую характеристику новому сорту озимой пшеницы мягкой Октябрьская селекции ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, включённому в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Средневолжскому региону РФ в 2023 г.

Материалы и методы

Объектом для исследований послужил сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская (рис. 1), проходивший изучение на опытном поле ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ в конкурсном сортоиспытании (2018…2023 гг.), а также на сортоучастках Государственного сортоиспытания (ГСИ) Средневолжского региона РФ (2021…2022 гг.). Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднемощный среднесуглинистый. Содержание гумуса 4,7 %, реакция pH водной вытяжки верхнего горизонта 6,3…6,7. Предшественник – чистый пар. Норма высева – 5,5 млн всхожих семян на 1 га. Стандарт – сорт Фотинья, принятый в качестве эталонного в зоне проведения исследований. Метеорологические условия за весь период постановки полевых опытов включали разнообразный спектр лимитирующих факторов среды, характерных для Ульяновской области, что позволило дать всестороннюю оценку изучаемому материалу. Так, 2020, 2022 гг. исследований были прохладными, 2018, 2019, 2023 гг. – умеренно-тёплыми, 2021 г. – тёплым. Избыточное увлажнение (ГТК>1,3) в весенне-летний период вегетации исследуемой культуры наблюдалось в 2022 г., недостаточное увлажнение (ГТК = 0,7…1,0) – в 2018, 2020 гг., среднезасушливые условия (ГТК=0,5-0,7) – в 2019, 2021, 2023 гг. [3].

Рис. 1. Сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская

Фенологические наблюдения, оценка урожайности, высоты растений проводились согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (*Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. М., 1989. 194 с.)*

Учет перезимовавших растений осуществляли весной после начала отрастания подсчетом живых и погибших растений. Группа спелости пшениц определялась в соответствии с методикой Международного классификатора СЭВ рода *Triticum L.* (*Международный классификатор СЭВ рода Triticum. Л.,1984. 50 с.*).

Оценка количества сырой клейковины и её качества проводилась в лаборатории кафедры земледелия, растениеводства и селекции Ульяновского ГАУ по ГОСТ Р 54478-2011 (ГОСТ Р 54478-2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. М.: Стандартинформ, 2012. 24 с.).

Результаты исследований обработаны методами математической статистики в изложении Б. А. Доспехова (*Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.*) с использованием компьютерной программы «Microsoft Office Excel 2007», а также селекционно-ориентированного пакета программ «AGROS» (*Мартынов С. П. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ AGROS, версия 2.09: Руководство пользователя / С. П. Мартынов. Тверь, 1999. 90 с.*)

Результаты

Сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции, полученной от скрещивания 2013 г. – Волжская К / Поэма (рис. 2).

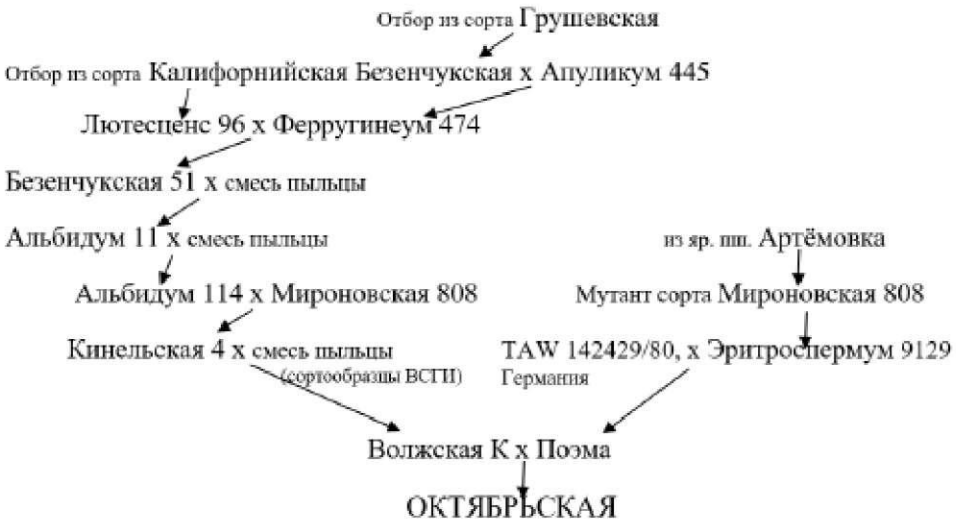

Рис. 2. Родословная сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская

Согласно описанию, составленному специалистами ГСИ, сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская характеризуется рядом морфологических показателей, имеющих апробационное значение при сортовой идентификации. Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Растение средней длины - длинное. Соломина выполнена слабо. Восковой налет на колосе слабый, на влагалище флагового листа средний, на верхнем междоузлии соломины сильный. Колос цилиндрический, белый, средней длины, средней плотности. Остевидные отростки на конце колоса очень короткие - короткие. Нижняя колосковая чешуя на внутренней стороне имеет очень слабое опушение. Плечо прямое, средней ширины - широкое. Зубец слегка изогнут, очень короткий - короткий. Зерновка окрашена. Масса 1000 зерен – 40...42 г [9].

Зимостойкость – один из важнейших показателей для сорта озимой культуры, характеризующий его устойчивость к комплексу неблагоприятных факторов зимнего периода [10, 11]. Понятие «зимостойкость» в широком смысле Н.В. Тупицын с соавторами (2001) рассматривают «как устойчивость к стрессовым факторам не только зимнего периодов, но также и осеннего (например, повреждение шведской мухой, поражение мучнистой росой и др., провоцирующие пониженную зимостойкость) и весеннего (например, мартовские морозы, резкий перепад температур в апреле и др.) [12].

В 2018, 2019, 2021 и 2023 гг. исследований повреждающее действие на растения озимой пшеницы оказало выпревание, устойчивость к которому у исследуемого сорта варьировала от 4,3 до 4,8 баллов (табл. 1). В 2020 г. условия перезимовки были оптимальными, дифференциация по зимостойкости отсутствовала.

В апреле 2023 г. резкий перепад температур после возобновления весенней вегетации отрицательно сказался на состоянии исследуемых сортов и селекционных линий сортоиспытания, вызвал повреждения и гибель отдельных растений. Зимостойкость сорта Октябрьская в исследуемом году оценивалась в 3,7 балла, что на уровне сорта-стандарта Фотинья. По результатам ГСИ зимостойкость нового сорта и морозоустойчивость (промораживание растений в холодильных камерах) оценены высокого уровня [9].

В селекции пшениц группу спелости часто устанавливают по дате колошения [1, 8, 9]. Средний за шестилетний период конкурсного сортоиспытания срок колошения сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская – 3 июня (см. табл. 1). Во все годы исследований он выколашивался раньше стандарта на 2 дня, что позволяет отнести данный сорт к среднеранним в соответствии с методикой

Международного классификатора рода *Triticum L.* При ГСИ в Средневолжском регионе РФ установлен вегетационный период сорта Октябрьская – 294…318 дней. Новый сорт созревает на 1…3 дня раньше стандартов региона сортоиспытания – Фотинья, Скипетр и Казанская 560 [5].

Таблица 1. Хозяйственно-биологическая характеристика сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская

Сорт	Год исследований						Средне-е	+/- к стандарту
	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
Зимостойкость, балл (1,0-5,0)	4,8	4,3	5,0	4,7	3,7	4,8	4,6	-
Урожайность, т/га	4,05	4,05	7,29	3,08	5,01	5,99	4,91	+0,28
Масса 1000 зерен, г	38,5	45,1	47,2	34,2	55,7	51,9	45,4	+6,1
Высота растений, см	102	89	107	79	105	96	96	-19
Дата колошения	5VI	1 VI	6 VI	28 V	12 VI	24 V	3 VI	-2

Важной характеристикой любого сорта озимой пшеницы мягкой, определяющей урожайность и многие другие хозяйственно-ценные показатели, является высота растений [10, 11, 12]. В годы конкурного сортоиспытания высота растений сорта Октябрьская варьировала от 79 см в 2021 г. до 107 см в 2020 г. при среднем значении 96 см и была обусловлена в значительной степени условиями увлажнения. Высота растений нового сорта на 19 см меньше стандарта Фотинья (см. табл. 1). В ГСИ Средневолжского региона РФ сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская с высотой растений 67…89 см характеризовался как устойчивый к полеганию.

Результирующим показателем многих признаков и свойств сорта пшеницы является его урожайность. Средняя урожайность сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская в Средневолжском регионе ГСИ РФ – 3,97 т/га. Прибавка к стандарту Фотинья в Республике Мордовия составила 0,64 т/га, в Пензенской области – 0,16 т/га, в Ульяновской области – 0,26 т/га, при урожайности нового сорта 5,18 т/га, 3,46 т/га и 5,09 т/га соответственно. Максимальная урожайность сорта Октябрьская достигнута на Новоспасском ГСУ Ульяновской области в 2022 г. – 7,84 т/га.

Средняя урожайность нового сорта Октябрьская за годы конкурсного сортоиспытания на опытном поле ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ 4,91 т/га (см. табл. 1), максимальная – 7,29 т/га (2020 г.).

Оценка пластичности по показателю «урожайность зерна» с использованием методики S. A. Eberhart, W.A. Russell (1966) в изложении С.П. Мартынова (1999) позволила установить, что исследуемый сорт Октябрьская относится к пшеницам экстенсивного типа ($0,8 < bi < 0,9$). Характеризуется слабой отзывчивостью на условия выращивания. При их ухудшении или улучшении снижение или увеличение урожайности сорта происходит в меньшей степени, в сравнении с полуинтенсивными и интенсивными генотипами.

За весь период исследований сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская характеризовался высокими коэффициентами адаптивности (отношение урожайности сорта к среднему её значению по сортоиспытанию) – 0,95…1,23. Он выделился также и по другим параметрам, характеризующим адаптивные свойства генотипов (гомеостатичность, селекционная ценность генотипа и фенотипическая стабильность) [13]. В ранжированном по урожайности перечне пшениц конкурсного сортоиспытания Октябрьская заняла 4-ю позицию из 11. Можно полагать, что в определенной степени данным сортом достигнут компромисс между урожайностью и экологической адаптивностью при возделывании в лесостепи Среднего Поволжья.

С учетом современных тенденций изменения климата всесторонняя оценка урожайности и параметров экологической адаптивности генотипов в селекционном процессе является необходимой, так как позволяет создавать сорта озимой пшеницы мягкой для разных агрофонов, с сочетанием агроэкологической устойчивости и повышенного уровня продуктивности [14, 15].

Важным элементом структуры урожайности пшеницы является показатель массы 1000 зёрен. Во все годы исследований сорт Октябрьская превышал стандарт по анализируемому показателю. Среднее его значение составило 45,4 г (см. табл. 1), что на 6,1 г больше стандарта. Наиболее крупное зерно, также как и наибольшая урожайность, было сформировано во влажном 2022 г. – масса 1000 зёрен 55,7 г.

По комплексу показателей, используемых в ГСИ при оценке хлебопекарных качеств во Всероссийском центре по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур (ВЦОКС), озимая пшеница мягкая Октябрьская отнесена к высококачественным. Хлебопекарные качества отличные – сильная пшеница [9]. По комплексу проанализированных в Ульяновском ГАУ косвенных показателей качества зерна новый сорт Октябрьская так же, как и по данным ВЦОКС, относится к сильным пшеницам. Так, содержание сырой клейковины в зерне нового сорта в 2022 г. составило 33,2 %, в 2023 г. – 30,9 %, её качество в оба года исследований, контрастных по погодным факторам, стабильно соответствовало I группе (табл. 2, рис. 3).

По данным ГСИ Средневолжского региона РФ в полевых условиях на естественном инфекционном фоне новый сорт поражался септориозом в средней степени, что на уровне стандарта Скипетр, показал устойчивость к бурой ржавчине [9].

Таблица 2. Количество и качество сырой клейковины сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская

Год исследований	Содержание сырой клейковины, % среднее (от-до)	Качество клейковины	
		е. п., среднее (от-до)	группа качества
2022	33,2 (32,8…33,6)	65,2 (64,4…66,0)	I
2023	30,9 (30,6…31,1)	61,8 (58,1…65,5)	I

Рис. 3. Определение количества и качества сырой клейковины в зерне сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская, 2023 г.

Обсуждение

Новый сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская характеризуется высоким уровнем зимостойкости (средняя оценка 4,6 балла). В проведенных ранее исследованиях Н.Н. Захаровой с соавторами (2022) установлено, что в лесостепи Среднего Поволжья минимальный уровень зимостойкости, при которой может быть сформирована высокая урожайность озимой пшеницы составляет 3,0 балла в случае благоприятных условий весенне-летнего периода вегетации культуры [1]. Во все годы исследований, в том числе годы с засушливыми явлениями разной интенсивности (2018, 2019, 2020 и 2023 гг.), сорт Октябрьская формировал крупное зерно – среднее значение показателя масса 1000 зерен 45,4 г (максимальное 55,7 г), что на 6,1 г больше стандарта Фотинья. Такие результаты свидетельствуют о высокой засухоустойчивости сорта Октябрьская в зоне проведения исследований.

По продолжительности вегетационного периода 294…318 дней новый сорт Октябрьская относится к среднеспелой-среднеранней группе пшениц. Это важно учитывать при составлении сортовой структуры производственных площадей культуры по продолжительности периода вегетации. Выращивание сортимента озимой пшеницы, различающегося по срокам созревания, позволяет более эффективно использовать природный потенциал региона и обеспечить стабилизацию производства зерновой продукции.

Среди многих морфоанатомических показателей пшеничного растения, обеспечивающих его устойчивость к полеганию, основным является низкорослость. Высота растений нового сорта озимой пшеницы мягкой Октябрьская в среднем за весь период исследований на 19 см меньше стандарта Фотинья, и это является его достоинством.

Максимальная реализованная урожайность сорта Октябрьская – 7,84 т/га (Новоспасский ГСУ, 2022 г.), что указывает на высокий продукционный потенциал. Новый сорт выделился как адаптивный в зоне исследований по ряду параметров: гомеостатичность, селекционная ценность генотипа, фенотипическая стабильность, коэффициенты адаптивности. Всероссийским центром по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур установлены отличные хлебопекарные качества сорта озимой пшеницы мягкая Октябрьская. По комплексу показателей хлебопекарных качеств он отнесён к категории сильных пшениц.

Заключение

Оценка урожайности нового сорта Октябрьская (средняя 4,91 т/га, максимальная – 7,84 т/га), показателей качества его зерна (содержание клейковины 30,9…33,2 %, клейковина I группы качества), параметров экологической адаптивности (коэффициент адаптивности, гомеостатичность, селекционная ценность генотипа и фенотипическая стабильность) показала, что в нём оптимально сочетаются урожайность, качество и агроэкологическая устойчивость при возделывании в лесостепи Среднего Поволжья. В этой связи новый сорт озимой пшеницы мягкой Октябрьская рекомендуется к внедрению в сельскохозяйственное производство в Средневолжском регионе РФ. С целью максимально возможной реализации продукционных возможностей и качества зерна новой сорта целесообразно проведение исследований по установлению его оптимальной сортовой технологии.

Литература

1. Захарова Н. Н., Исайчев В. А., Захаров Н. Г. Основы адаптивной селекции озимой мягкой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья. Ульяновск: Издательство Ульяновского ГАУ, 2022. 216 с. ISBN 978-5-6046667-9-1.

2. О состоянии озимых культур. URL: https://ulyanovsk-news.net/society/2024/01/16/182120.html?ysclid=lrorog8x8k568362511 (дата обращения 19.06.2024)

3. Климатический монитор. Ульяновск. URL: http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27785 (дата обращения 19.06.2024)

4. Характеристики сортов растений, впервые включенных в 2023 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию: официальное издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 326 с.

5 Дорохов Б. А., Васильева Н. М. Хозяйственно-биологическая характеристика нового поколения сортов озимой пшеницы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2020. Т. 20. № 1. С. 75-80.

6. Сандухадзе Б. И. Научная селекция озимой мягкой пшеницы в Нечерноземной зоне России: история, методы и результаты // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. №. 4. С. 367-373.

7. Селекция озимой пшеницы на зимостойкость в Ульяновской области / Н. В. Тупицын, О. Г. Зейнетдинова, С. В. Валяйкин и др. // Зерновые культуры. 2001. № 1. С. 25-27.

8. Сравнительный анализ наследования высокой скорости развития линий Римакс и Рико яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum L.* / Б. В. Ригин, Е. В. Зуев. А.С. Андреева и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182. №. 2. С. 81-88.

9. Источники ценных признаков для селекции яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье / Е. А. Дёмина, А. И. Кинчаров, Т. Ю. Таранова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020. Т. 15. №. 4. С. 21-26.

10. Захарова Н. Н., Захаров Н.Г., Мустафина Р.А. Высота растений сортов озимой мягкой пшеницы и её связь с зимостойкостью в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2020. № 5. С. 14-18.

11. Выявление гена короткостебельности *Rht-b1* в образцах озимой мягкой пшеницы / Н. Т. Купрейшвили, Н. Н. Вожжова, Д. М. Марченко и др. // Зерновое хозяйство России. 2019. №. 6. С. 55-59.

12. Изучение аллельного состава генов короткостебельности Rht1, *Rht2* и *Rht8* в коллекции сортов и линий озимой пшеницы (*Triticum aestivum L.*) и их влияния на агрономические признаки / Е. А. Фомина, С. В Малышев, С. Н. Кулинкович и др. // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. 2018. Т. 63. №. 1. С. 46-52.

13. Zakharova N. N., Zakharov N. G. Evaluation of yield and parameters of ecological adaptability of breeding lines of winter soft wheat in the forest-steppe of the Middle Volga region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23-27.01 2022. Vol. 1045. Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. P. 012046.

14. Косенко С. В. Продуктивность и адаптивность сортов озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. №. 6 (396). С. 588-591.

15. Маслова Г. Я., Абдряев М. Р., Шарапов И. И. Результаты оценки коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы для селекции в условиях Среднего Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №. 3 (51). С. 91-97.

References

1. Zakharova N. N., Isaichev V. A., Zakharov N. G. Fundamentals of adaptive breeding of winter soft wheat in the forest-steppe of the Middle Volga region. Ulyanovsk: Publishing House of Ulyanovsk State University, 2022. 216 p. ISBN 978-5-6046667-9-1.

2. On the state of winter crops. URL: https://ulyanovsk-news.net/society/2024/01/16/182120.html?ysclid=lrorog8x8k568362511 (accessed 06/19/2024)

3. Climate monitor. Ulyanovsk. URL: http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27785 (accessed 06/19/2024)

4. Characteristics of plant varieties included for the first time in 2023 in the State Register of Breeding achievements approved for use: official publication. Moscow: FSBI Rosinformagrotech, 2023. 326 p.

5 Dorokhov B. A., Vasilyeva N. M. Economic and biological characteristics of a new generation of winter wheat varieties // Izvestiya Saratov University. A new series. Chemistry series. Biology. Ecology. 2020. Vol. 20. No. 1. P. 75-80.

6. Sandukhadze B. I. Scientific breeding of winter soft wheat in the non-Chernozem zone of Russia: history, methods and results // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Vol. 25. No. 4. P. 367-373.

7. Selection of winter wheat for winter hardiness in the Ulyanovsk region / N. V. Tupitsyn, O. G. Zeynetdinova, S. V. Valyakin, et al. // Grain crops. 2001. No. 1. P. 25-27.

8. Comparative analysis of the inheritance of the high rate of development of the Rimax and Rico lines of spring soft wheat *Triticum aestivum* L. / B. V. Rigin, E. V. Zuev. A. S. Andreeva, et al. // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2021. Vol. 182. No. 2. P. 81-88.

9. Sources of valuable traits for breeding spring soft wheat in the Middle Volga region / E. A. Demina, A. I. Kincharov, T. Y. Taranova // Vestnik of Kazan state agrarian university. 2020. Vol. 15. No. 4. P. 21-26.

10. Zakharova N. N., Zakharov N.G., Mustafina R.A. Plant height of winter soft wheat varieties and its relationship with winter hardiness in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region // Agrarian Scientific Journal. 2020. No. 5. P. 14-18.

11. Identification of the Rht-b1 short-stem gene in samples of winter soft wheat / N. T. Kupreishvili, N. N. Vozhzhova, D. M. Marchenko, et al. // Grain farming of Russia. 2019. No. 6. P. 55-59.

12. Study of the allelic composition of Rht1, Rht2 and Rht8 short-stem genes in a collection of varieties and lines of winter wheat (Triticum aestivum L.) and their effect on agronomic traits / E. A. Fomina, S. V. Malyshev, S. N. Kulinkovich,

et al. // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. A series of biological sciences. 2018. Vol. 63. No. 1. P. 46-52.

13. Zakharova N. N., Zakharov N. G. Evaluation of yield and parameters of ecological adaptability of breeding lines of winter soft wheat in the forest-steppe of the Middle Volga region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23-27.01 2022. Vol. 1045. Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. P. 012046.

14. Kosenko S. V. Productivity and adaptability of winter wheat varieties in the conditions of the Middle Volga region // International Agricultural Journal. 2023. No. 6 (396). P. 588-591.

15. Maslova G. Ya., Abdryaev M. R., Sharapov I. I. Evaluation results of collection samples of winter soft wheat for breeding in the conditions of the Middle Volga region // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2020. No. 3 (51). P. 91-97.