

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА И СЕЛЕКЦИОННЫЕ ЛИНИИ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

М.А. ШАПОРОВА, аспирант, ORCID ID: 0009-0004-9928-2868

Ж.В. СТАРИКОВА, научный сотрудник

В.С. СИДОРЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID ID: 0000-0002-9921-6105

А.А. МАЛЬЦЕВ

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

***Аннотация.** В данной статье изложены результаты двухлетнего сортоиспытания перспективных сортов и селекционных линий пшеницы мягкой озимой, полученных в ФНЦ ЗБК и других селекционных центрах. Полученные результаты показывают, что перспективные сорта и селекционные линии не уступают районированному сорту стандарту Скипетр, а некоторые и превышают его по многим показателям. Достоинствами пшеницы мягкой озимой так же является высокая устойчивость к полеганию и высокий балл перезимовки. Высокий балл перезимовки отмечен у многих сортов и сортообразцов. В результате проведенных исследований получены новые знания об урожайности, продуктивности колоса, биохимических показателях зерна пшеницы мягкой озимой. В рамках изучения двухлетних данных, можно выделить, что все сорта устойчивы к полеганию. Заслуживают внимания сорта: Немчиновская 85, Московская 39, Междуреченка, Семен, Безостая 100 и селекционные линии Ферругинеум Ж1, Лютесценс, Мильтурум АФ17, Лебединая 17. Большинство сортообразцов имели продовольственное зерно, соответствующее требованиям второго и третьего класса. Лучшие показатели содержания белка и клейковины в зерне выявлены у сортов и сортообразцов: Немчиновская 85, Московская 39, Александра, Междуреченка и селекционных линий: Ферругинеум Ж1, Лебединая 17, Ферругинеум Г6 и нового сорта Аквамарин.*

Ключевые слова: перезимовка, пшеница мягкая озимая, урожайность, высота растений, масса 1000 зерен, устойчивость к полеганию, клейковина, крахмал, белок.

Для цитирования: Шапорова М.А., Старикова Ж.В., Мальцев А.А. Перспективные сорта и селекционные линии пшеницы мягкой озимой в Центральной России. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 4(52):156-162. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-4-156-162

PROMISING VARIETIES AND BREEDING LINES OF WINTER SOFT WHEAT FOR CENTRAL RUSSIA

M.A. Shaporova, Zh.V. Starikova, V.S. Sidorenko, A.A. Maltsev

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

***Abstract:** This article presents the results of a two-year variety testing of promising varieties and breeding lines of winter soft wheat obtained at the FSC of Legumes and Groat Crops. The presented results show that promising varieties and breeding lines are not inferior to the zoned variety of the Scepter standard, and some exceed it in many respects. The advantages of winter soft wheat are also high resistance to lodging and a high wintering score. A high overwintering score was noted in many varieties and varieties. As a result of the conducted research, new knowledge was obtained about the yield, productivity of the ear, and biochemical parameters of winter soft wheat grain. As part of the study of two-year data, it can be highlighted that all varieties are resistant to lodging. Varieties deserve attention: Nemchinovskaya 85, Moskovskaya 39, Mezhdurechenka,*

Semyon, Bezostaya 100 and breeding lines Ferrugineum Z1. Lutescens, Milturum AF17, Lebedinaya 17. Most of the cultivars had food grains meeting the requirements of the second and third class. The best indicators of protein and gluten content in grain were found in varieties and varieties: Nemchinovskaya 85, Moskovskaya 39, Alexandra, Mezhdurechenka and breeding lines: Ferrugineum J1, Lebedinaya 17, Ferrugineum G6 as well as a new variety Aquamarine.

Keywords: overwintering, winter soft wheat, yield, plant height, weight of 1000 grains, lodging resistance, gluten, starch, protein.

Введение

Современная стратегия селекционных программ, в том числе по пшенице мягкой озимой, базируется на необходимости неуклонного повышения урожайности, ускорении селекции на экологическую адаптацию в отдельных регионах, иммунитет и создание сортов, эффективно использующих минеральные удобрения [1, 2].

Среди зерновых культур особое место в современном растениеводстве занимает пшеница мягкая озимая, которая принадлежит к числу наиболее ценных и высокопродуктивных полевых культур. Зерно пшеницы используется для продовольственных целей в хлебопечении и кондитерской промышленности, а также для производства крупы, муки и других продуктов. Отходы мукомольного производства - пшеничные отруби являются ценным кормом для всех видов сельскохозяйственных животных [3]. Современные сорта пшеницы озимой обладают высоким потенциалом продуктивности [4].

Цель исследований – выявить морфобиологические и биохимические особенности перспективных образцов пшеницы мягкой озимой, полученных с использованием исходного материала различного эколого-географического происхождения, создание новых сортов, обладающих высокой потенциальной урожайностью и хорошим качеством зерна.

В процессе селекционной работы необходимо решение следующих задач:

- расширение генотипического разнообразия исходного селекционного материала на основе фундаментальных и поисковых исследований;
- повышение урожайности, зимостойкости, устойчивости к полеганию;
- улучшение качества продукции – повышенное содержание белка и клейковины, высокие хлебопекарные показатели, высокие крупяные достоинства.

Материал и методика

Объектом исследований служили сорта и селекционные линии пшеницы мягкой озимой, созданные в ФНЦ ЗБК и других селекционных центрах. Стандарт для региона сорт Скипетр (табл. 1). Опыты проведены в 2023-2024 гг.

Полевые исследования выполнены на базе селекционного севооборота ФНЦ ЗБК согласно Методическим рекомендациям ФГБУ «Госсорткомиссия» (1985). Предшественник – чистый пар. Почвы – темно-серые лесные, среднесуглинистые, средне окультуренные. Пахотный слой имеет среднекислую реакцию почвенного раствора, среднее содержание гумуса, повышенное подвижного фосфора для данного типа почв, среднюю обеспеченность обменным калием. Микрорельеф участка выровненный. По основным физико-химическим показателям данные почвы являются типичными для данной природно-экономической зоны. Пахотный и метровый слои почвы характеризуются высокой водоудерживающей способностью (118 и 345 мм, соответственно). Возможные запасы доступной растениям влаги в слое 0...30 см – 88 мм, а в метровом – 262 мм. Максимальная гигроскопическая влажность: 6,8 – 7,5% от массы почвы, влажность устойчивого завядания: 9,6-13,3%.

В конкурсном сортоиспытании (КСИ) общая площадь каждой делянки составляла 8,25 м² (ширина 1,65 м x длина 5,0 м). Учетная площадь делянки 7,5 м². Количество рядков на делянке – 10 шт., ширина междурядий – 15 см. Размещение делянок в опыте рендомизированное и парное, повторность 3-5-кратная. Перед посевом внесена азофоска (N₁₅P₁₅K₁₅) в количестве 150 кг/га. Посев проводился селекционной сеялкой СКС-6-10 (порционный и кассетный варианты). Норма высева – 5 млн. всхожих зерен на гектар. Уборка

в 2023 году - в фазу полного созревания селекционным малогабаритным комбайном *SAMPO-130*. В 2024 году уборка проводилась на новом комбайне Винтерштайгер 130.

Результаты и обсуждения

Урожайность в 2023 году сортообразцов пшеницы мягкой озимой в среднем по опыту составила 7,76 т/га, что на 0,29 т/га выше, чем в 2022 г. (7,47 т/га). В 2023 году высокая урожайность 8,813 т/га отмечена у нового сорта Памяти Каткова (Лютесценс № 16), что на 0,955 т/га выше урожайности стандартного сорта Скипетр при НСР₀₅ 0,585 т/га, в 2024 году урожайность нового сорта – 4,654 т/га, что уже меньше урожайности стандарта. Хорошую урожайность так же показал сорт, переданный на Государственное сортоиспытание в 2024 году Аквамарин – 8,766 т/га и селекционные линии: Лютесценс 141 (8,556 т/га), Лютесценс 132-15 (8,182 т/га), Лебединая 17 (8,436 т/га) (табл. 1).

Наиболее высокая урожайность пшеницы мягкой озимой в зачетном весе при влажности зерна 14% в 2024 году отмечена у сортообразцов лют. № 132-15 - 6,074 т/га, Немчиновская 85 – 6,061 т/га, Александра – 6,044 т/га, что на 0,483 т/га выше стандарта сорта Скипетр при НСР₀₅=0,361 т/га (табл. 1)

Таблица 1

Урожайность пшеницы мягкой озимой, КСИ, т/га.

Сорт, линия	НИУ оригинаторы	2023	2024	Среднее
Тимирязевская юбилейная	ТСХА	7,944	5,417	6,681
Немчиновская 85	ФИЦ "НЕМЧИНОВКА"	7,329	6,061	6,695
Московская 39	ФИЦ "НЕМЧИНОВКА"	7,305	5,303	6,304
Междуреченка	ООО 'АГРОПРОДУКТ 16'	6,678	5,764	6,221
Лебединая 17	ФНЦ ЗБК	8,436	3,781	6,109
Ферругинеум Г6	ФНЦ ЗБК	7,756	3,442	4,88
Ферругинеум Ж1	ФНЦ ЗБК	7,325	3,438	4,734
Скипетр (стандарт)	ПОЛЕТАЕВ Г.М. ООО "ЭКОНИВА-СЕМЕНА"	7,858	5,578	6,718
Памяти Каткова №16	ФНЦ ЗБК	8,813	4,654	6,734
Зуша	ФНЦ ЗБК	8,268	4,62	6,444
Орловская 32	ФНЦ ЗБК	7,318	5,313	6,316
Семён	ООО "АСТ" Курск	7,899	5,094	6,497
Безостая 100	Национальный центр зерна имени П.П. ЛУКЪЯНЕНКО'	6,486	5,321	5,904
Александра	ТСХА	6,95	6,044	6,497
Лютесценс №132-15	ФНЦ ЗБК	8,182	6,074	7,128
Лютесценс №141	ФНЦ ЗБК	8,556	4,655	6,606
Тимирязевская одностебельная	ТСХА	7,699	4,165	5,932
Аквамарин	ФНЦ ЗБК	8,776	4,015	6,396
Мильтурум АФ17 д17/1	ФНЦ ЗБК	8,122	4,5	6,311
НСР ₀₅		0,585	0,361	

Перезимовка. Состояние озимых весной после перезимовки оценивали по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989 г.) в пятибалльной системе: 5 баллов – изреживание незаметно; 4 балла – сохранилось не менее 70...80%

растений; 3 балла – сохранилось около 50% растений; 2 балла – сохранилось менее 50% растений; 1 балл – сохранилось 15-20% растений. Сплошную гибель растений оценивают баллом 0 [5]. В 2023 году наиболее высокий балл перезимовки (5 баллов) отмечен у 4 сортообразцов (Лебединая 17, Ферругинеум Г6, Лютесценс №141, Мильтурум АФ14 17/1) и 5 сортов – Тимирязевская юбилейная, Немчиновская 85, Московская 39, Тимирязевская одностебельная, Аквамарин. В 2024 году перезимовка на высоком уровне была у большинства сортов и селекционных линий (табл. 2).

Качество зерна. В соответствии с ГОСТ 5393-2016 ограничительными нормами для зерна мягкой пшеницы 2-го класса являются: доля белка не менее 13,5%, количество клейковины не менее 28,0%. В 2023 году максимальные показатели: белок 16,4%, клейковина 31,3% зафиксированы у линии Ферругинеум Ж1 при урожайности 7,3 т/га. Так же с высоким содержанием белка (15% и более) и клейковины (более 28%) следует отметить сорта: Немчиновская 85, Московская 39, Аквамарин и селекционные линии Лебединая 17, Ферругинеум Г6, Лютесценс №132-15, Лютесценс №141, Мильтурум АФ17 д.17/1.

По содержанию крахмала более 68% выделена линия Лютесценс №141 и сорт Тимирязевская одностебельная (табл. 2). В 2024 году по содержанию белка можно выделить селекционные линии Ферругинеум Ж1 – 16,4%, Мильтурум АФ 17. В 2023-24 годах у большинства сортов и селекционных линий белок превышал более 13,5%.

По содержанию клейковины в 2024 году можно выделить сорта: Московская 39 (30,5%), Аквамарин (28,6%) и селекционные линии Лютесценс №132-15, Мильтурум АФ17 (32%). По результатам анализа в 2023-24 гг. большинство сортообразцов имели продовольственное зерно соответствующее требованиям второго и третьего класса.

Масса 1000 зерен характеризует величину зерна, его размер. Чем крупнее зерно, тем больше масса 1000 зерен. Тем самым можно сделать вывод, что урожайность находится в некоторой зависимости от массы 1000 зерен. У многих сортов наблюдалось высокая масса 1000 зерен, превышающая 38 гр. Выявлены сорта и селекционные линии с массой 1000 зерен, опережающие стандарт (Скипетр): Немчиновская 85; Московская 39; Междуреченка, Семен, Безостая 100, новый сорт Аквамарин; селекционная линия Мильтурум АФ17 (табл. 2).

Устойчивость к полеганию. Признак полегание оказывает существенное влияние на снижение урожайности и качества зерна пшеницы мягкой озимой. Устойчивость этой культуры к полеганию во многом зависит от факторов внешней среды, биологических и морфологических особенностей стебля.

Устойчивость к полеганию в среднем за два года изучения варьировалась (по 5 бальной шкале) от 5 до 2. Следует отметить, что средний балл составил 4. Как отмечено ранее, что на полегание оказывает влияние не только высота растений, но и прочность соломины [4]. Так, можно отметить, что селекционная линия Мильтурум А*Ф17 и сорт Московская 39 в среднем за два года изучений устойчивость к полеганию была высокой на уровне 4+ баллов.

В среднем за два года длина стебля колебалась от 71,3см у сорта Памяти Каткова до 124 см у среднепоздних линий разновидности Мильтурум. У стандарта Скипетр длина стебля составила 90-97,3 см. Выявлены короткостебельные сорта и селекционные линии: Тимирязевская юбилейная, Александра, Памяти Каткова, Ферругинеум Г6, Ферругинеум Ж1 устойчивые к полеганию (рис. 1).

Таблица 2

Основные показатели качества пшеницы мягкой озимой, КСИ

Сорт, линия	Перезимовка, балл		Масса 1000 зерен		Белок, %		Клейковина, %		Крахмал, %	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Тимирязевская юбилейная	5-	4+	41,1	38,4	12,3	12,4	18,7	20	66,4	68,3
Немчиновская 85	5-	5	46,1	39,6	15,4	13,7	28,6	24,7	65,3	65,8
Московская 39	5-	4+	48,7	40,2	15,9	15,7	30,4	30,5	65,1	64
Междуреченка	4+	4-	47,1	34,7	14,3	13,9	25,1	24,5	66	65
Лебединая 17	5	5-	41,4	31,3	14,6	14	26,6	24,5	66,2	64,1
Ферругинеум Г6	5-	5	42,8	19,7	14,6	14,6	26,9	27,1	65,1	63,8
Ферругинеум Ж1	4+	5	40,6	23,6	16,4	16,4	31,3	32	64,1	62,3
Скипетр	4	5-	46	42,9	13,5	13,2	23,5	22,75	67	65,6
Памяти Каткова №16	4-	5	35,3	31,3	12,4	13,9	19,2	23,8	67,7	64,1
Зуша	4	5	41,8	37	12,7	13,9	20,1	23,7	67,4	64,5
Орловская 32	4	5	40,4	30,2	13,9	14,4	22,9	25,8	65,3	64,3
Семён	4-	5-	46,2	28,7	13,1	13,9	21,2	24,3	67,7	64,7
Безостая 100	4+	5-	48,3	38,4	14,3	14,2	24,4	25,9	65,1	65,1
Александра	3+	5	43,7	36,9	13,3	14,7	21	26	66	64,3
Лютесценс №132-15	4+	5	38	29,2	14,6	15,4	26,1	28,7	66	64,2
Лютесценс №141	5	5-	39	28,6	13,5	14,2	24,4	25,6	68,2	64,6
Тимирязевская одностебельная	5	5	35,1	28,2	12,3	14	19,1	24,1	68,2	64,5
Аквамарин	5-	5	53,1	26,1	15	15,1	29	28,6	67,5	63,2
Мильтурум АФ17 д17/1	5-	4+	48,1	38,4	14,8	16,4	28,2	32	67,1	65,4
НСР05			5,1	5,7	1,0	0,9	3,5	2,8	1,2	1,3

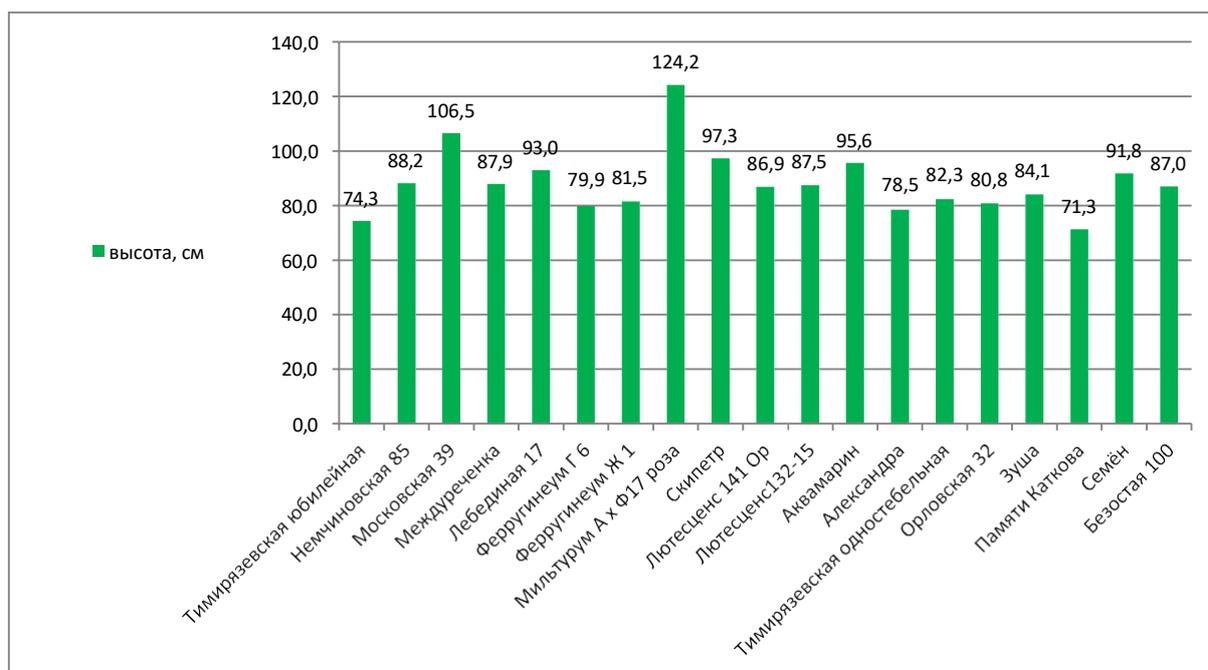


Рис. 1. Высота растений (в среднем за два года)

Заключение

За два года исследований по сравнительной оценке сортов и селекционных линий пшеницы мягкой озимой выявлено, что хорошие показатели продуктивности и устойчивости к полеганию были отмечены у сортов Памяти Каткова, Аквамарин, Немчиновская 85, Александра, Тимирязевская юбилейная и селекционных линий Лебединая 17, Ферругинеум Ж1, Лютесценс 132-15, Лютесценс 141, Мильтурум А*Ф17.

По результатам КСИ в 2024 передан на Государственное сортоиспытание новый сорт пшеницы мягкой озимой Аквамарин, который характеризуется высокой урожайностью и продуктивностью колоса, устойчивостью к абиотическим стрессорам. Средняя урожайность за три года в КСИ ФНЦ ЗБК составила 7,80 т/га, что выше стандартного сорта Скипетр на 0,79 т/га. Максимальная урожайность 8,77 т/га получена в ФНЦ ЗБК в 2023 году. Сорт обладает устойчивостью к полеганию и листовым болезням, относится к группе среднеспелых форм.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FGZZ-2024-0003 Цифровое фенотипирование зерновых и крупяных культур в селекционном процессе на высокую продуктивность и качество).

Литература

1. Борлоуг Н.Э. Зелёная революция: вчера, сегодня, завтра. // <http://www.ecolife.ru/journal/econ/2001-4-1.shtml>
2. Синьков А.А., Емельянов С.В., Савельев А.С., Баторшин Р. Ф. Влияние регуляторов роста на продуктивность и экономическую эффективность выращивания озимой пшеницы. //Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практической конференции – Саранск: Изд. Мордовского университета. – 2010. – С. 273-275.
3. Хатламаджиян А.Л., Климашевская Н.Ф. Удобрение озимой пшеницы, высеваемой после озимой пшеницы и эспарцета на черноземе обыкновенном. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 74. – С. 754-766.
4. Вилюнов С.Д., Сидоренко В.С., Шапорова М.А. [и др.] Оценка перезимовки озимой пшеницы различными вегетационными индексами.// Зернобобовые и крупяные культуры. – 2024. – № 3 (51). – С. 100-105. – DOI 10.24412/2309-348X-2024-3-100-105. – EDN NNDQHF.

5. Вилунов С.Д., Сидоренко В.С., Степанова Н.А., Шапорова М.А. Использование вегетационных индексов в селекции пшеницы и проса. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – (5). – С. 18-34. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2023-5-18-34>

References

1. Borloug N.E. Green Revolution: Yesterday, Today, Tomorrow. <http://www.ecolife.ru/jornal/econ/2001-4-1.shtml>
2. Sin'kov A.A., Emel'yanov S.V., Savel'ev A.S., Batorshin R.F. The influence of growth regulators on the productivity and economic efficiency of winter wheat cultivation. Resource-saving environmentally friendly technologies for obtaining agricultural products: materials of the international scientific and practical conference - Saransk: Mordovskii Univ. Publ., 2010, pp. 273-275. (In Russian)
3. Khatlamadzhiyan A.L., Klimashevskaya N.F. Udobrenie ozimoi pshenitsy, vysevaemoi posle ozimoi pshenitsy i espartseta na chernozeme obyknovennom. Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011, no. 74, pp. 754-766. (In Russian)
4. Vilyunov S.D., Sidorenko V.S., Shaporova M.A.[et al.] Otsenka perezimovki ozimoi pshenitsy razlichnymi vegetatsionnymi indeksami. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2024, no. 3(51), pp. 100-105. DOI 10.24412/2309-348X-2024-3-100-105. EDN NNDQHF. (In Russian)
5. Vilyunov S.D., Sidorenko V.S., Stepanova N.A., Shaporova M.A. Ispol'zovanie vegetatsionnykh indeksov v seleksii pshenitsy i prosa. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2023, no.5, pp.18-34. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2023-5-18-34> (In Russian)