

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ И ЛИНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ФИЦ «НЕМЧИНОВКА»

Б.И. САНДУХАДЗЕ, академик РАН, ORCID ID 0000-0001-7184-7645, sanduchadze@mail.ru

Р.З. МАМЕДОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID ID 0000-0003-2473-4538

М.С. КРАХМАЛЁВА, кандидат сельскохозяйственных наук,

ORCID ID 0000-0002-0861-1514, **В.В. БУГРОВА**

С.В. СОБОЛЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук

Я.С. МОЛОДОВСКИЙ

ФГБНУ ФИЦ «НЕМЧИНОВКА», МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Получение высоких урожаев зерна с хорошими качественными характеристиками является необходимым в аспекте продовольственной безопасности РФ. Основой получения таких урожаев является селекция, где на поздних этапах создания сорта необходима комплексная оценка перспективных линий по показателям качества зерна. Рассмотрены масса 1000 зерен, стекловидность и натура зерна лучших по урожайности линий и сортов озимой мягкой пшеницы по данным сортоиспытания 2020-2022 гг. лаборатории селекции и первичного семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка» в сравнении со стандартом Московская 39. Показано, что погодные условия 2022 года способствовали формированию зерна с хорошими показателями качества зерна, у 41,5% образцов натура зерна выше 801 г/л, масса 1000 зерен у 53,7% номеров больше 45,1 г, стекловидность у 67% выше 60%, средняя масса 1000 зерен 44,9 г, стекловидность 63,7%, натура 794 г/литр. В 2020 и 2021 годах распределение сортообразцов по сформированным нами группам качеств было нормальным, наибольшее число линий в среднем сегменте. По натуре зерна I классу качества соответствовало: в 2020 году – 90,9% образцов, в 2021 – 92,4%, в 2022 году – 97,6%, по стекловидности: в 2020 году – 42,4% образцов, в 2021 – 7,5%, в 2022 году – 67%. В 2020-2022 гг. максимальная выраженность массы 1000 зерен составляла 50,4 г, стекловидности 78%, натуры зерна 873 г/литр. В ФИЦ «Немчиновка» ведется успешная работа по созданию высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы с крупным, стекловидным и выполненным зерном.

Ключевые слова: озимая пшеница, натура, масса 1000 зерен, стекловидность.

Для цитирования: Сандухадзе Б.И., Мамедов Р.З., Крахмалёва М.С., Бугрова В.В., Соболев С.В., Молодовский Я.С. Показатели качества зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка». *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2023; 3(47):42-47. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-3-42-47

GRAIN QUALITY INDICATORS OF VARIETIES AND LINES OF WINTER BREAD WHEAT BREEDING OF FIC NEMCHINOVKA

B.I. Sandukhadze, R.Z. Mamedov, M.S. Krakhmaleva, V.V. Bugrova,

S.V. Sobolev, Y.S. Molodowsky

FSBSI «MOSCOW SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE

«NEMCHINOVKA», Moscow region

Abstract: *Obtaining high yields of grain with good quality characteristics is necessary in terms of food security of the Russian Federation. The basis for obtaining such yields is breeding, where at the later stages of creating a variety, a comprehensive assessment of promising lines in*

terms of grain quality is necessary. The weight of 1000 grains, vitreousness and nature of grains of the best lines and varieties of winter bread wheat in terms of yield were considered according to the variety testing data for 2020-2022. Laboratory of breeding and primary seed production of winter wheat of the Federal State Budgetary Scientific Institution "FIC «Nemchinovka» in comparison with the Moskovskaya 39 standard. It is shown that the weather conditions in 2022 contributed to the formation of grain with good grain quality indicators, in 41.5% of the samples the grain size is above 801 g/l, the weight of 1000 grains in 53.7% of the numbers is more than 45.1 g, the vitreousness in 67% is above 60%, the average weight of 1000 grains is 44.9 g, the vitreousness is 63.7%, the nature is 794 g/liter. In 2020 and 2021, the distribution of variety samples according to the quality groups formed by us was normal, the largest number of lines in the middle segment. According to the nature of grain, quality class I corresponded: in 2020 – 90.9% of samples, in 2021 – 92.4%, in 2022 – 97.6%, in terms of vitreousness: in 2020 – 42.4% of samples, in 2021 – 7.5%, in 2022 – 67%. In 2020-2022 the maximum expressiveness of the mass of 1000 grains was 50.4 g, the vitreousness was 78%, the nature of the grain was 873 g/liter. The Nemchinovka Federal Research Center is successfully working on the creation of highly productive varieties of winter soft wheat with large, glassy and finished grains.

Keywords: winter wheat, nature, weight of 1000 grains, vitreousness.

Введение

Пшеница является основной продовольственной культурой Российской Федерации. Увеличение продуктивности и улучшение качества зерна пшеницы во многом зависит от селекционной работы, в процессе которой выводятся современные продуктивные сорта, отзывчивые на улучшение агроклиматических условий и в то же время устойчивые к воздействию стрессовых факторов. Первоочередной задачей современной селекции остается создание новых высокоурожайных и высококачественных сортов, отвечающих современным требованиям производства [1]. Одним из важных элементов продуктивности в любой зоне является масса 1000 зерен, имеющая положительную корреляцию с урожайностью, и независимо от силы связи двух признаков – это надежный индикаторный показатель при селекционном отборе на урожайность [2]. Масса 1000 зерен показывает количество вещества, содержащегося в зерне, а его крупность зависит от генотипа сорта, агроклиматических условий, уровня минерального питания и технологии возделывания. Для стабилизации ежегодных валовых сборов зерна необходимо создавать новые сорта, в том числе и существенно не снижающие при неблагоприятных условиях показатели крупности зерна.

Стекловидность зерна – это важнейший показатель его качества. Он характеризует консистенцию эндосперма. По стекловидности зерно подразделяют на стекловидное, частично стекловидное и мучнистое. Стекловидное зерно отличается повышенным содержанием белка, клейковины, хорошей углеводно-амилазной активностью и высоким выходом муки. Согласно ГОСТу по стекловидности, для мягкой пшеницы, зерно подразделяется на зерно I класса – 60%, II класса – 60%, III класса – 40%, IV и V класса не ограничивается. Стекловидность является важным косвенным показателем при оценке качества зерна пшеницы, определяющим его дальнейшее использование. От стекловидности зависят технологические, товарные и пищевые достоинства пшеничного зерна. Являясь сортовым признаком, стекловидность зерна может изменяться в зависимости от почвенных, агротехнических и погодных условий [3].

Натурная масса зерна озимой пшеницы может колебаться от 600 до 850 г/л. Чем она выше, тем меньше ёмкостей необходимо для хранения и транспорта зерна, кроме того, выше выход муки, крупки и ниже содержание золы. По данным ГОСТа для зерна мягкой пшеницы 1-го и 2-го классов натура зерна должна быть 750 г/л, 3-го – 730 г/л, 4-го – 710 г/л, 5-го – менее 710 г/л. Зерно пшеницы с низкой натурой обычно щуплое и дает мало ценной муки. На натуру зерна влияет и крупность зерна. Обычно натура более крупного зерна бывает выше, чем мелкого. Но надо отметить, что натура и крупность зерна связаны не прямолинейно.

Большое значение имеет форма зерна и его выравненность по величине. Эти два фактора определяют, как уложится зерно в объеме. На натуру зерна влияет изменение доли крупных, средних и мелких зерен в партии зерна. Натура зерна, или масса единицы объема зерна является одним из важных показателей, используемых при товарной классификации пшеницы во многих странах мира [4]. От натуры зерна зависят, прежде всего, мукомольные качества зерна пшеницы.

Селекция озимой мягкой пшеницы в «ФИЦ «Немчиновка» имеет практически вековую историю. Созданы многие качественные сорта с высоким потенциалом продуктивности. Многие авторы отмечают, что сорта немчиновской селекции являются ценными по своим технологическим характеристикам [5-7]. В производстве эти сорта занимают обширные площади (по данным rosstat.ru).

Цель работы – оценка лучших по урожайности линий и сортов в контрольном питомнике и конкурсном сортоиспытании по массе 1000 зерен (г), стекловидности (%) и натуре зерна (г/литр), их распределение по степени выраженности изучаемых признаков.

Условия, материалы и методы исследования

В работе рассматривали лучшие по урожайности сортообразцы конкурсного сортоиспытания (10 м², 4-х кратная повторность) и контрольного питомника (10 м², без повторности) по данным 2020, 2021, 2022 годов. В 2020 году приведены данные по 34 образцам, в 2021 – по 54, в 2022 – по 41 образцу.

Определение массы 1000 зерен проводили по ГОСТу 10842-76, стекловидности по ГОСТу 13586,3-83 с использованием диафаноскопа и натуры зерна по ГОСТу 10840-64.

Полевые опыты проводили на полях селекционного севооборота. Почва – дерново-подзолистая, суглинистая. Содержание гумуса составляет 1,7-1,9%, рН солевой вытяжки в слое почвы 0-20 см – 5,4, гидролитическая кислотность – 2,51 ммоль/100 г почвы; содержание Р₂О₅ (по Кирсанову) – 237 мг/кг почвы (по Масловой), К₂О – 134 мг/кг почвы. Мощность пахотного слоя – 28 см. Агротехника возделывания озимой пшеницы в опыте, общепринятая для зоны. Предшественником озимой пшеницы служил чистый пар. Минеральные удобрения вносили под культивацию из расчета N₂₄P₆₀K₆₀ (диаммофоска).

Осень 2019 года была теплой (t на 1,2-3,9°С выше среднемноголетней) при недоборе осадков. Зимние погодные условия способствовали хорошей перезимовке озимых растений. Теплая погода и дефицит осадков привели к тому, что снежный покров на полях не сформировался. В апреле 2020 года температура была близка к среднемноголетним значениям при дефиците выпавших осадков (50% от нормы). Условия мая, июня и июля по температуре незначительно отличались от нормы, при этом количество осадков было экстремально большим. В III декаде мая выпало 105,5 мм осадков, что составляет 535% от нормы. В июне и июле осадки по декадам выпадали более равномерно, но превышение составило 164% и 174%. Ливневые дожди сопровождались шквалистым ветром, что привело к значительному полеганию озимой пшеницы. В августе температура воздуха была близка к среднемноголетним значениям, количество осадков ниже нормы, но сильное полегание посевов затрудняло уборку озимых и негативно сказалось на качестве зерна пшеницы.

Во все три летних месяца 2021 года отмечен дефицит осадков вкупе с высокими температурами. В целом, относительно суровая зима с отрицательными температурами в декабре, январе, феврале и марте, высокий снежный покров спровоцировали различия в перезимовке сортов и линий. Также отрицательно на урожайности и качестве зерна сказалась засуха в июне и июле, зерно не налилось и было относительно мелким.

В 2022 году недостаток осадков и высокие температуры наблюдались во все три летних месяца, особенно в августе. В период формирования зерна температура воздуха и достаточное количество осадков способствовали хорошему наливу зерна. Мягкая зима, оптимальное количество осадков и своевременная уборка благоприятно сказались на урожайности и качественных показателях озимой пшеницы.

В качестве стандарта был взят сорт **Московская 39**. Получен индивидуальным отбором из гибридной комбинации Обрий х Янтарная 50. Включён в Госреестр

селекционных достижений, допущенных к использованию в 1999 году. Регионы допуска: 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12. Общая площадь посева в РФ составляет 1,0-1,2 млн. га. Сильная пшеница.

Результаты и их обсуждение

По данным многих исследований погодные условия года являются определяющими в формировании качественных характеристик озимых пшениц. Стандартный сорт Московская 39 по годам исследования имел хорошие показатели качества зерна (табл. 1). В 2020 году было отмечено сильное полегание пшеницы, поэтому качественные показатели были снижены, в условиях 2021 и 2022 годов по натуре зерна и стекловидности зерно пшеницы сорта Московская 39 относилось к I классу. По годам средняя масса 1000 зерен лучших по урожайности линий и сортов была близкой (43,0; 43,2; 44,9 г). Стекловидность была значительно снижена в 2021 году, а наиболее стекловидное зерно было сформировано в условиях 2022 года (средняя 63,7%, с максимумом 78%). Натура зерна в 2020 и 2021 годах была одинаковой – 778 г/литр, в 2022 году 794 г/литр.

Таблица 1

Показатели качества зерна лучших по урожайности сортообразцов озимой пшеницы

Сорт	Год	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Натура зерна, г/литр
Московская 39	2020	36,0	50	779
	2021	41,5	64	806
	2022	43,8	63	811
Сортообразцы	2020	43,0* (36,0-48,6)**	58,9 (38-72)	778 (724-873)
	2021	43,2 (36,8-48,3)	51,5 (35-66)	778 (716-812)
	2022	44,9 (37,8-50,4)	63,7 (48-78)	794 (747-826)

* – среднее

** – лимиты

Распределение изучаемых сортообразцов по группам по массе 1000 зерен, стекловидности и натуре зерна является интересным для оценки направленности селекционной работы по изучаемым показателям.

Масса 1000 зерен является одним из основных показателей, слагающих урожайность пшеницы. Наибольшее количество сортообразцов с массой 1000 зерен выше 45,1 г было в 2022 году (53,7%) (рис. 1). В 2020 и 2021 годах наибольшее число образцов имело массу 1000 зерен от 41 до 45 г, что свидетельствует о стабильно крупном зерне у большинства испытуемых сортов и линий. Отмечено превышение над стандартом по этому показателю у большинства линий.

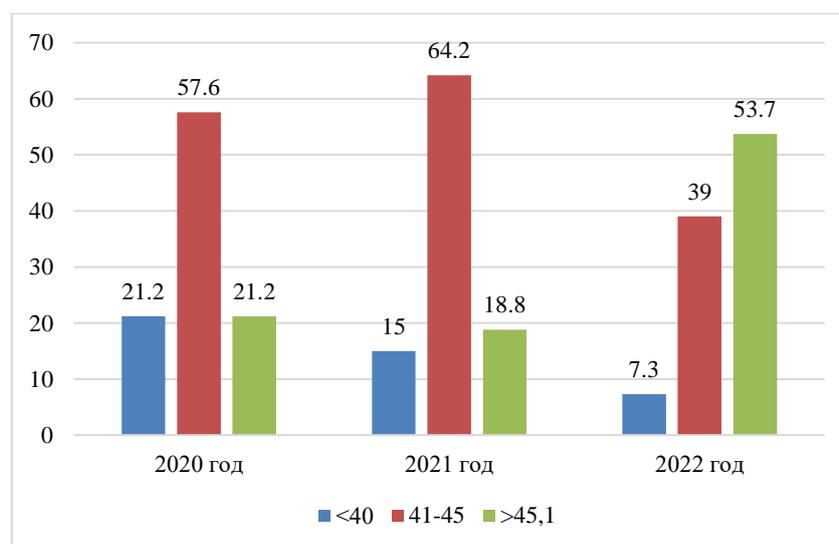


Рис. 1. Распределение (%) сортообразцов озимой пшеницы по массе 1000 зерен

Натура зерна по трем годам имела схожее, нормальное распределение (рис. 2). Наибольшее число линий (90,9; 92,4 и 97,6% соответственно по годам исследования) имело натуру зерна от 751 до 800 г/литр, что соответствует 1 и 2 классам качества. В 2022 году значительно возросла доля сортообразцов с натурой зерна выше 801 г/литр, что можно объяснить оптимальными погодными условиями в период налива зерна.

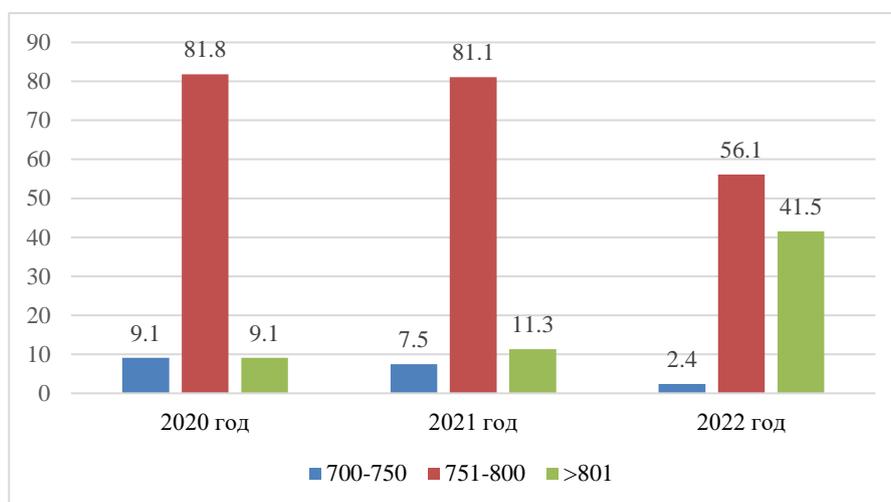


Рис. 2. Распределение (%) сортообразцов озимой пшеницы по натуре зерна

Анализируя сортообразцы по стекловидности зерна, необходимо отметить, что по годам она значительно изменялась (рис. 3). На формирование этого признака большое влияние оказывали условия года. В 2022 году 67% сортообразцов имели стекловидность выше 60%, можно отнести такие сорта и линии к зерну I и II класса.

Необходимо обратить внимание на то, что описанное выше высокое качество зерна пшеницы выявлено у линий, имеющих максимальную урожайность в конкурсном сортоиспытании и контрольном питомнике, что свидетельствует о совмещении в одном генотипе высокой продуктивности и хорошего качества зерна.

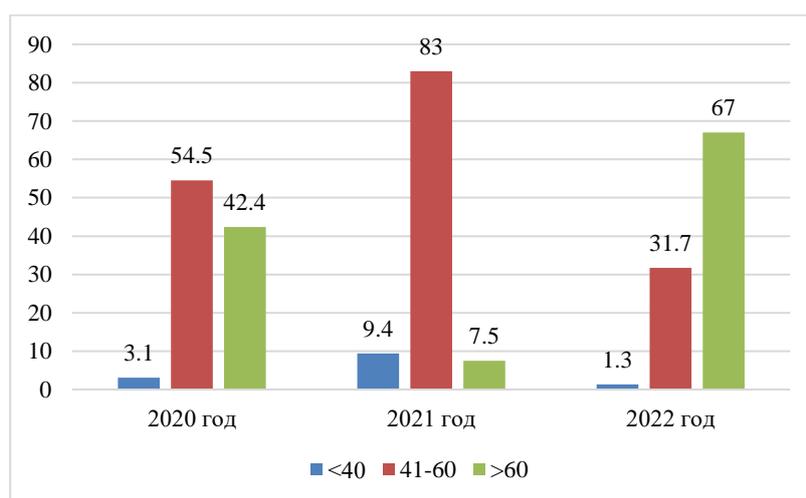


Рис. 3. Распределение (%) сортообразцов озимой пшеницы по стекловидности

Заключение

Таким образом, изученные сортообразцы озимой мягкой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка» имели высокие показатели качества зерна. Условия года оказывали значительное влияние на формирование массы 1000 зерен, стекловидность и натуру зерна. В

2020–2022 гг. максимальная масса 1000 зерен составляла 50,4 г, стекловидность 78% и натура зерна 873 г/литр. В условиях 2020 и 2021 годов распределение сортов и линий по стекловидности, массе 1000 зерен и натуре зерна являлось схожим, большинство линий имели среднюю выраженность изучаемых признаков. Погодные условия 2022 года способствовали формированию у сортообразцов крупного зерна с хорошей стекловидностью и выполненностью, средняя масса 1000 зерен – 44,9 г, стекловидность – 63,7% и натура зерна 794 г/литр.

Литература

1. Митрофанова О.П., Хакимова А.Г. Новые генетические ресурсы в селекции пшеницы на увеличение содержания белка в зерне // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20. – № 4. – С. 545-554. DOI: 10.18699/VJ16.177.
2. Пушкарев Д.В., Чурсин А.С., Кузьмин О.Г., Краснова Ю.С., Каракоз И.И., Шаманин В.П. Корреляция урожайности с элементами продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях степной зоны Омской области // Вестник Омского ГАУ. – 2018. – № 3 (31). – С. 26-35.
3. Пахотина И.В., Кашуба Ю.Н., Игнатьева Е.Ю., Трипутин В.М. Оценка коллекции озимой мягкой пшеницы на качество зерна. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. – №7 (189). – С. 10-16.
4. Мелешкина Е.П. Развитие товарной классификации зерна пшеницы // Контроль качества продукции. – 2017. – № 3. – С. 24-33.
5. Долгодворова Л.И. Пыльнев В.В., Буко О.А. [и др.]. Селекция полевых культур на качество. – Санкт-Петербург: Лань, – 2021. – 256 с.
6. Косенко С.В. Оценка сортов озимой пшеницы по признаку «массовая доля белка в зерне». // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 2 (26). – С. 109-115. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-2-26-109-115
7. Сандухадзе Б.И., Мамедов Р.З., Крахмалёва М.С., Бугрова В.В. Научная селекция озимой мягкой пшеницы в Нечерноземной зоне РФ: история, методы и результаты. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – 25 (4). – С. 367-373. DOI: 10.18699/VJ21.53-о.

References

1. Mitrofanova O.P., Khakimova A.G. New genetic resources in wheat breeding to increase the protein content in grain // *Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii*. 2016, vol. 20, № 4, pp. 545–554. DOI: 10.18699/VJ16.177 (in Russian).
2. Pushkarev D.V., Chursin A.S., Kuz'min O.G., Krasnova Yu.S., Karakoz I.I., Shamanin V.P. Correlation of yield with elements of productivity of varieties of spring soft wheat in the conditions of the steppe zone of the Omsk region // *Vestnik Omskogo GAU*, 2018, № 3 (31), pp. 26–35 (in Russian).
3. Pakhotina I.V., Kashuba Yu.N., Ignatieva E.Yu., Triputin V.M. Evaluation of a collection of winter soft wheat for grain quality. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, № 7 (189), 2020, pp. 10-16 (in Russian).
4. Meleshkina E.P. Development of commodity classification of wheat grain // *Product quality control*, 2017, № 3, pp. 24-33 (in Russian).
5. Dolgodvorova L.I., Pylnev V.V., Buko O.A. [et al.]. Selection of field crops for quality - St. Petersburg: Lan, 2021, 256 p (in Russian).
6. Kosenko S.V. Evaluation of winter wheat varieties on the basis of "mass fraction of protein in grain". *Tauride Bulletin of Agrarian Science*, 2021, № 2 (26), pp. 109-115. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-2-26-109-115 (in Russian).
7. Sandukhadze B.I., Mamedov R.Z., Krakhmaleva M.S., Bugrova V.V. Scientific breeding of winter soft wheat in the Nonchernozem zone of the Russian Federation: history, methods and results // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2021, 25(4), pp. 367-373. DOI: 10.18699/VJ21.53-о. (in Russian).