

Научная статья
УДК 633.11«324»(470.40/43)
doi: 10.28983/asj.y2022i11pp49-53

Оценка качества сортов озимой мягкой пшеницы в Заволжье

Евгений Викторович Мадякин, Олег Иванович Горянин

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова, п. Безенчук, Россия, e-mail: samniisch@mail.ru

Аннотация. Приводятся результаты исследований (на черноземе обыкновенном в зернопаровом севообороте) по выявлению новых с высоким качеством зерна сортов для современных технологий возделывания озимой мягкой пшеницы в засушливых условиях Самарского Заволжья. При контрастных погодных условиях в 2019–2021 гг., при испытании 17 сортов, максимальную среднюю урожайность зерна сформировали сорта Марафон, Базис, Вьюга, Калач 60, Жемчужина Поволжья, Скипетр, Малахит, Альтернатива, Новоершовская – 4,38–4,60 т/га. В среднем за три года исследований по массе 1000 зерен выделились сорта Светоч – 49 г, Малахит, Поволжская 86 – 41 г; по натурной массе – Саратовская 17 – 785 г/л, Безенчукская 380 – 783 г/л, Базис – 780 г/л и Северодонецкая юбилейная – 779 г/л; по содержанию белка в зерне – Поволжская 86 и Поволжская нива – 15,2 %, Безенчукская 380 и Вьюга – 15,0 %; по содержанию клейковины – Северодонецкая юбилейная, Саратовская 17, Бирюза – 32,1–33,8 %. В среднем за два года по показателю выделился сорт Вьюга. Остальные сорта показали второй класс качества по клейковине. При корреляционном анализе установлена прямая взаимосвязь массы 1000 семян и природы с урожайностью ($r = 0,54-1,00$) и обратная – с содержанием белка и клейковины ($r =$ от $-0,55$ до $-1,00$). При возделывании озимой мягкой пшеницы в засушливых условиях Поволжья наиболее перспективны сорта, отличающиеся высокой урожайностью и лучшими качествами зерна, Марафон, Калач 60, Вьюга, Базис, Малахит, Северодонецкая юбилейная.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница; сорт; урожайность; качество.

Для цитирования: Мадякин Е. В., Горянин О. И. Оценка качества сортов озимой мягкой пшеницы в Заволжье // Аграрный научный журнал. 2022. № 11. С. 49–53. <http://10.28983/asj.y2022i11pp49-53>.

AGRONOMY

Original article

Assessment of the quality of winter soft wheat varieties in the Volga region

Evgeny V. Madyakin, Oleg I. Goryanin

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Samara Scientific Research Institute of Agriculture named after N.M. Tulaykov, Bezenchuk, Russia, e-mail: samniisch@mail.ru

Abstract. The results of research on ordinary chernozem in the grain-steam crop rotation to identify new promising varieties with high grain quality for modern technologies of cultivation of winter soft wheat in the arid conditions of the Samara Volga region are presented. Under contrasting weather conditions for 2019–2021, when testing 17 varieties, the maximum average grain yield was formed by the varieties Marathon, Basis, Blizzard, Kalach 60, Pearl of the Volga region, Scepter, Malachite, Alternative, Novoershovskaya – 4.38–4.60 t/ha. On average, during the three years of testing, the varieties Svetoch – 49 g, Malachite, Volga 86 by 41 g, Saratov 17 – 785 g/l, Bezenchuk 380 – 783 g/l, Basis – 780 g/l and Severodonetsk jubilee – 779 g/l were distinguished by the weight of 1000 grains. In terms of protein content in grain for the same period, the highest values were found in the varieties Volga 86 and Volga niva by 15.2 %, Bezenchukskaya 380 and Blizzard by 15.0 %, in terms of gluten content – Severodonetsk jubilee, Saratov 17, Turquoise – 32.1–33.8 %. On average, in two years, the Blizzard variety stood out in terms of the indicator. The remaining varieties showed the second class of gluten quality. Correlation analysis established a direct relationship between the mass of 1000 seeds and nature with yield ($r=0.54-1.00$) and the reverse with protein and gluten content ($r= - 0.55$ to -1.00). Based on the conducted research, when cultivating winter soft wheat in the arid conditions of the Volga region, the most promising varieties with high yield and grain quality are Marathon, Kalach 60, Blizzard, Basis, Malachite Severodonetsk jubilee.

Keywords: winter soft wheat; variety; yield; quality.

For citation: Madyakin E. V., Goryanin O. I. Assessment of the quality of winter soft wheat varieties in the Volga region. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(11):49–53. (In Russ.). <http://10.28983/asj.y2022i11pp49-53>.

Введение. Улучшение погодных условий для роста и развития озимой мягкой пшеницы в европейской части России способствовало стабилизации высокой доли этой культуры в структуре посевных площадей [4, 10]. Основное направление в технологиях возделывания всех полевых культур в настоящее время – ресурсосбережение [2, 5, 14]. При этом на урожайность и качество зерна озимой пшеницы основное влияние оказывают климатические условия, предшественники и сорта [1, 3, 7–9, 13]. Немаловажную роль в современных технологиях отводится сорту [4, 10].

Для повышения эффективности возделывания озимой пшеницы ведется большая работа по созданию новых адаптивных сортов [4, 10]. При этом в производстве востребованы сорта интенсивного и полунинтенсивного типа этой культуры, которые обеспечивают большую окупаемость средств интенсификации и являются иммунными к большинству болезней. Однако потенциальные возможности современных сортов используются производством далеко не полностью. Кроме того, не всегда получается произвести высококачественное зерно, применяя различные подкормки. Поэтому для решения этой проблемы необходимо в первую очередь выбор пластичных сортов с широкой нормой реакции на различные факторы среды [4, 8].





Цель данного исследования – выявление новых перспективных и стабильных сортов с высоким качеством зерна для современных технологий возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Поволжья.

Методика исследований. В демонстрационном опыте Самарского НИИСХ – филиале СамНЦ РАН с 2019 по 2021 г. изучали 17 сортов озимой мягкой пшеницы. На 10 сортах исследования проводили два года.

Сорта возделывали по чистому черному пару. При уходе за парами применяли зяблевую вспашку на 25–27 см (ПН-5-35); весной – покровное боронование (БЗСС-1,0). В весенне-летний период проводили 4–5 культиваций комбайном и предпосевную обработку на 5–7 см. Посев осуществляли пневматической сеялкой «Клён» – 4,0 млн/га, в первой декаде сентября, после этого поле прикатывали. В фазу весеннего кущения проводили корневую подкормку аммиачной селитрой, дисковой сеялкой СЗ-3,6, в физическом весе 100 кг/га. При учете урожая использовали комбайн «Сампо-130».

Исследования проводили на черноземе обыкновенном среднемощном среднесуглинистом. Повторность в опытах 4-кратная. Общая и учетная площадь делянок – 27,0 м². Расположение вариантов рендомизированное.

Климат зоны проведения полевых опытов резко континентальный, при среднемноголетнем количестве осадков 454,8 мм и ГТК за май – июль 0,7.

За годы наблюдений отмечали контрастные погодные условия. В 2020 г. выявлены благоприятные условия, при гидротермическом коэффициенте (ГТК за кущение – колошение) – 1,29. В 2021 г. установлены значения ГТК в пределах нормы 0,62. В 2019 г. ГТК (за кущение – колошение) 0,5 отличался засушливостью при 0.

Пробы зерна для анализов отбирали непосредственно после взвешивания урожая с каждой делянки. Определяли влажность, сорность и качественные показатели (натура зерна, масса 1000 зерен), а также технологические свойства зерна (ГОСТ 13586.5-93, ГОСТ 10842-89, ГОСТ 12037-81, ГОСТ 10840-2017, ГОСТ 10846-91, ГОСТ Р 54478-2011).

Результаты учета урожая обрабатывали методом дисперсионного и корреляционного анализа на компьютере (AGROS ver. 2.09.).

Результаты исследований. В исследованиях, апробированных ранее, установлено, что урожайность изучаемых сортов в среднем за три года колебалась от 3,79 до 4,60 т/га. Наибольшие значения выявлены на сортах Марафон – 4,60 т/га, Базис – 4,50 т/га, Вьюга – 4,47 т/га и Калач 60 – 4,48 т/га. По результатам испытания за 2019–2021 гг., при НСР₀₅ = 0,547 т/га, они незначительно превысили стандарт Скипетр с урожайностью зерна 4,45 т/га на 0,02–0,15 т/га (0,4–3,4 %). На уровне со стандартом получена урожайность на сортах Малахит, Альтернатива, Жемчужина Поволжья, Новоершовская [6].

По данным корреляционного анализа, урожайность сортов имела прямую линейную связь с относительной влажностью воздуха за весенне-летнюю вегетацию озимой пшеницы ($r = 0,96–1,00$) и обратную связь с относительной влажностью воздуха в фазы спелости зерна (молочная – полная) при коэффициенте от $-0,98$ до $-1,00$. Кроме того, в исследованиях установлена высокая прямая связь показателя с гидротермическим коэффициентом от возобновления вегетации до колошения ($r = 0,89–0,99$).

При анализе массы 1000 зерен у озимой пшеницы в 2019 г. установлено, что из-за весенне-летней засухи она была невысокой и сильно варьировала по сортам – от 31,0 до 48,0 г (см. таблицу). Наибольшим показателем был у сортов Марафон – 48,0 г, Малахит – 45,4 г, Лилит, Изюминка – 40,0 г, что на 1–8 г (2,6–50,0 %) больше, чем у других сортов. Самую большую натурную массу зерна отмечали у сортов Лилит, Безенчукская 380, Базис, Северодонецкая юбилейная, Калач 60 – 772–794 г/л, что на 22–44 г/л (2,9–5,9 %) больше стандарта Скипетр.

В 2020 г. масса 1000 зерен у озимой пшеницы была достаточно высокой и варьировала по сортам от 40,0 до 50,0 г. Наибольшей она была у сорта Светоч – 50,0 г, у Альтернативы, Марафона, Изюминки, Поволжской 86 она составила 48,0 г, что на 2–10 г (4,3–25,0 %) больше других сортов. Максимальная натура выявлена у таких сортов, как Малахит – 820 г/л, Анастасия – 818 г/л, Поволжская нива – 810 г/л. Самые низкие значения установлены у сортов Поволжская новь и Скипетр – по 768 г/л.

В 2021 г. масса 1000 зерен колебалась от 31,5 до 57,4 г. Наибольшей за все годы наблюдений она была у сорта Светоч – 57,4 г, самый наименьший показатель был у сортов Вьюга – 31,5 г и Агрофак 100 – 33,3 г. Максимальная натура была отмечена у сортов Анастасия – 782 г/л и Поволжская нива – 780 г/л. Наименьшие значения выявлены у сортов Марафон и Агрофак 100 – по 702 г/л.

В среднем за три года испытания по массе 1000 зерен выделились такие сорта, как Светоч – 49 г, Марафон – 45 г, что на 4–15 г (9,8–44,1 %) больше других сортов. Низкая масса 1000 зерен выявлена у сорта Вьюга – 34 г. Натурная масса зерна изменялась от 749 до 785 г/л, самый высокий показатель объемной массы зерна выявлен на сортах Саратовская 17 – 785 г/л, Безенчукская 380 – 783 г/л, Базис – 780 г/л и Северодонецкая юбилейная – 779 г/л, что на 26–36 г/л (3,4–4,8 %) больше сортов Поволжская новь и Скипетр (табл. 1).

Значения массы 1000 семян и натуры находились в прямой зависимости от урожайности и различались по сортам. Коэффициент корреляции между массой 1000 семян и урожайностью на сорте Марафон был низким и составил 0,22. На сортах Светоч, Малахит, Бирюза выявлена средняя взаимосвязь между признаками ($r = 0,56–0,83$). Практически функциональная взаимосвязь между признаками ($r = 0,98–1,00$) установлена на сортах Альтернатива, Безенчукская 380, Базис, Калач 60, Поволжская 86, Северодонецкая юбилейная.

При анализе натуры на сортах Жемчужина Поволжья, Саратовская 17, Новоершовская, Поволжская 86 выявлена линейная взаимосвязь между признаками ($r = 0,91–0,98$). На сортах Альтернатива, Бирюза, Малахит,

Качество соргов озимой пшеницы за 2019–2021 гг.

| Сорт | Масса 1000 зерен, г | | | Натура, г/л | | | Содержание белка, % | | | Клейковина, % | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|------|------|-------------|------|------|---------------------|---------|------|---------------|------|---------|------|------|------|------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | среднее | 2019 | 2020 | 2021 | среднее | 2019 | 2020 | 2021 | среднее | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Малахит | 45 | 40 | 37 | 41 | 768 | 820 | 744 | 777 | 15,2 | 13,3 | 14,7 | 14,4 | 31,9 | 30,1 | 33,6 | 31,9 |
| Светоч | 39 | 50 | 57 | 49 | 764 | 794 | 770 | 776 | 15,2 | 14,3 | 15,6 | 15,0 | 31,1 | 28,8 | 35,7 | 31,9 |
| Базис | 36 | 40 | 38 | 38 | 775 | 794 | 770 | 780 | 14,9 | 14,3 | 14,5 | 14,6 | 31,6 | 31,7 | 31,5 | 31,6 |
| Безенчукская 380 | 32 | 42 | 34 | 36 | 772 | 808 | 768 | 783 | 15,4 | 14,3 | 15,4 | 15,0 | 33,8 | | 31 | |
| Альтернатива | 32 | 48 | 36 | 39 | 766 | 812 | 750 | 776 | 14,3 | 14,0 | 14,5 | 14,3 | 30,9 | 26,8 | 27,5 | 28,4 |
| Вьюга | 31 | 40 | 32 | 34 | 764 | 814 | 754 | 777 | 14,9 | 13,6 | 16,5 | 15,0 | 32,6 | | 37,4 | 35,0 |
| Бирюза | 34 | 40 | 33 | 36 | 760 | 812 | 726 | 766 | 16,1 | 12,9 | 15,6 | 14,9 | 32,4 | 27,5 | 36,4 | 32,1 |
| Калач 60 | 35 | 40 | 37 | 37 | 770 | 808 | 748 | 775 | 14,9 | 13,2 | 15,6 | 14,6 | 33,5 | 27,9 | 33,2 | 31,5 |
| Жемчужина Поволжья | 32 | 46 | 41 | 40 | 766 | 804 | 760 | 777 | 14,3 | 12,2 | 16,1 | 14,2 | 27,4 | 26 | 35 | 29,5 |
| Саратовская 17 | 32 | 40 | 38 | 37 | 764 | 816 | 776 | 785 | 15,8 | 12,0 | 16,1 | 14,6 | 34,5 | 29,1 | 36,4 | 33,3 |
| Анастасия | | 40 | 40 | | | 816 | 782 | 799 | | 13,2 | 17,0 | 15,1 | | 26,9 | 36,4 | 31,7 |
| Новоуршловская | 36 | 43 | 42 | 40 | 764 | 798 | 764 | 775 | 14,5 | 12,7 | 15,2 | 14,1 | 34,4 | 28,0 | 32,4 | 31,6 |
| Поволжская 86 | 35 | 48 | 41 | 41 | 738 | | 750 | 744 | 15,8 | 14,3 | 15,4 | 15,2 | 32,3 | 27,5 | 32,5 | 30,8 |
| Поволжская нива | 36 | 40 | 40 | 39 | 742 | 810 | 780 | 777 | 16,1 | 13,8 | 15,6 | 15,2 | 33,0 | 28,5 | 34,4 | 32,0 |
| Поволжская надежда | | 40 | 39 | | | 808 | 764 | 786 | | 13,3 | 14,9 | 14,1 | | 27,0 | 31 | 29,0 |
| Поволжская новь | 32 | 40 | 36 | 36 | 752 | 768 | 738 | 753 | 15,4 | 14,0 | 15,2 | 14,9 | | 28,7 | 30,9 | 29,8 |
| Северодонецкая юбилейная | 32 | 40 | 35 | 36 | 772 | 806 | 760 | 779 | 15,4 | 14,0 | 15,4 | 14,9 | 38,2 | 30,7 | 32,5 | 33,8 |
| Скипетр | 32 | 40 | 38 | 37 | 750 | 768 | 728 | 749 | 15,2 | 13,3 | 14,3 | 14,3 | | 27,4 | 28,2 | 27,8 |
| Юка | | 40 | 34 | | | 802 | 744 | 773 | | 14,0 | 14,5 | 14,3 | | 24,9 | | 24,9 |
| Стиль 18 | | 40 | 38 | | | 782 | 756 | 769 | | 13,8 | 14,7 | 14,3 | | 26,5 | 30,9 | 28,7 |
| Миг | | 40 | 36 | | | 794 | 734 | 764 | | 13,8 | 13,9 | 13,9 | | 27,0 | 27,5 | 27,3 |
| Агрофак 100 | | 40 | 33 | | | 776 | 702 | 739 | | 13,8 | 14,5 | 14,2 | | 26,5 | 27,4 | 27,0 |
| Марафон | 48 | 48 | 38 | 45 | 766 | 800 | 702 | 756 | 15,4 | 13,2 | 15,2 | 14,6 | 37,5 | 25,4 | | 31,5 |
| Лилит | 40 | 44 | | | 794 | 806 | | 800 | 14,5 | 12,7 | | 13,6 | 33,5 | 26,7 | | 30,1 |
| Лидия | 38 | 40 | | | 767 | 802 | | 785 | 15,8 | 12,9 | | 14,4 | | 27,0 | | 27,0 |
| Изюминка | 40 | 48 | | | 744 | 814 | | 779 | 15,4 | 12,9 | | 14,2 | | 30,0 | | 30,0 |
| Ростовчанка 7 | 35 | 40 | | | | 790 | | 790 | 15,6 | 13,8 | | 14,7 | 36,9 | 32,6 | | 34,8 |
| НСР ⁶⁵ | | | | 6,1 | | | | 23,4 | | | | 1,0 | | | | 3,3 |



Базис, Северодонецкая юбилейная, Скипетр, Марафон установлена средняя взаимосвязь между натурой зерна и урожайностью ($r = 0,54-0,79$). На остальных сортах определены промежуточные значения.

Из абиотических факторов как на массу 1000 семян, так и на урожайность наибольшее влияние оказывала относительная влажность воздуха и ГТК. Значения натуры зерна практически на всех сортах находились в функциональной связи с температурой воздуха за апрель – июль ($r = 0,98-1,00$).

Одним из главных показателей качества зерна при экспорте является содержание белка в нем. В 2019 г. высокое содержание белка в зерне отмечали у сортов Бирюза и Поволжская нива – по 16,1 %, Поволжская 86 – 15,8 % и Лидия – 15,8 %. В 2020 г. среди сортов мягкой озимой пшеницы по данному показателю выделились Безенчукская 380, Базис и Эстафета – по 14,3 %, Альтернатива – 14,0 %. Низкое содержание белка из всех сортов озимой мягкой пшеницы показали сорта Жемчужина Поволжья – 12,2 % и Саратовская 17 – 12,0 %. В 2021 г. выявлено самое высокое содержание белка в зерне за годы исследований. У сорта Анастасия значения составили 17,0 %. Высокий показатель белка в зерне также был у сортов Вьюга, Жемчужина Поволжья, Саратовская 17 – по 16,1 %. Наименьшее содержание белка в зерне установлено у сорта Миг – 13,9 %.

В среднем за 2019–2021 гг. по содержанию белка в зерне выделились сорта Поволжская 86 и Поволжская нива – по 15,2 %, Безенчукская 380 и Вьюга – по 15,0 %. Следует отметить, что на всех сортах зерно по белку соответствует продовольственному.

В отличие от массы 1000 семян и натуры содержание белка находилось в обратной зависимости от урожайности зерна, что согласуется с данными, полученными в других учреждениях [7, 11, 12].

Средняя взаимосвязь между признаками выявлена на сортах Светоч, Альтернатива, Жемчужина Поволжья и Вьюга, при коэффициенте корреляции от $-0,55$ до $-0,79$. Практически линейная взаимосвязь между белком и урожайностью установлена на сортах Базис, Безенчукская 380, Бирюза, Малахит, Поволжская 86, Северодонецкая юбилейная, Скипетр, Марафон, при коэффициенте корреляции от $-0,92$ до $-1,00$.

На внутреннем рынке одним из главных показателей качества зерна является содержание в нем клейковины. В условиях 2019 г. максимальное содержание показателя выявлено на сортах Северодонецкая юбилейная и Марафон – 37,5–38,2 %. К пшеницам первого класса по анализируемому показателю в этом году можно отнести сорта Саратовская 17, Новоершовская, Безенчукская 380, Калач 60, Поволжская нива, Поволжская 86, Вьюга и Бирюза (32,4–34,5 %). Минимальные значения выявлены на сорте Жемчужина Поволжья – 27,4 %, что соответствует 3-му классу качества. При максимальной урожайности в 2020 г. ни один из сортов по клейковине не был отнесен к первому классу качества. Наибольшие значения установлены на сорте Базис 31,7 %. Минимальные значения выявлены на сортах Юка и Марафон – 24,9–25,4 %. В 2021 г. наибольшее содержание клейковины выявлено на сортах Вьюга, Бирюза и Светоч – по 35,7–37,4 %. Наименьшие значения были отмечены на сорте Альтернатива – 27,5 %.

В среднем за три года по содержанию клейковины к первому классу качества можно отнести пшеницы сортов Северодонецкая юбилейная, Саратовская 17, Бирюза (32,1–33,8 %), что существенно (на 3,7–5,4 %) больше сорта Альтернатива. В среднем за два года по показателю выделился сорт Вьюга. Остальные сорта относились к пшеницам второго класса.

При корреляционном анализе практически линейная обратная взаимосвязь с урожайностью установлена на сортах Калач 60, Безенчукская 380, Поволжская 86, Северодонецкая юбилейная, Марафон ($r = -0,91$ до $-1,00$).

Из абиотических факторов наибольшее влияние на количество клейковины оказывала температура воздуха в фазы колошения молочной спелости зерна. На сортах Калач 60, Поволжская 86, Светоч, Саратовская 17, Базис, Малахит и Бирюза между этими признаками выявлена прямая линейная связь ($r = 0,91-1,00$).

Заключение. За период наблюдений максимальную урожайность зерна сформировали сорта Марафон, Базис, Вьюга, Калач 60, Жемчужина Поволжья, Скипетр, Малахит, Альтернатива, Новоершовская – 4,38–4,60 т/га.

В среднем за три года по массе 1000 зерен выделились сорта Светоч – 49 г, Малахит, Поволжская 86 по 41 г, по натурной массе – сорта Саратовская 17 – 785 г/л, Безенчукская 380 – 783 г/л, Базис – 780 г/л и Северодонецкая юбилейная – 779 г/л.

По содержанию белка в зерне в среднем за 2019–2021 гг. наибольшие значения выявлены на сортах Поволжская 86 и Поволжская нива – по 15,2 %, Безенчукская 380 и Вьюга – по 15,0 %, по содержанию клейковины – Северодонецкая юбилейная, Саратовская 17, Бирюза (32,1–33,8 %). В среднем за два года по показателю выделился сорт Вьюга. Остальные сорта относились к пшеницам второго класса.

В исследованиях установлена прямая взаимосвязь массы 1000 семян и натуры с урожайностью и обратная с содержанием белка и клейковины. Показатели существенно зависели от погодных условий.

На основании проведенных исследований при возделывании озимой мягкой пшеницы в засушливых условиях Поволжья рекомендуются сорта Марафон, Калач 60, Вьюга, Базис, Малахит, Северодонецкая юбилейная, обеспечивающие высокую урожайность и качество зерна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние погодных условий на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях лесостепи Самарской области / Г. Я. Маслова [и др.] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 9-1. С. 57–60. doi: 10.24411/2500-1000-2019-11565.



2. Влияние прямого посева на плодородие почвы и урожайность полевых культур в Саратовском Правобережье / В. Б. Нарусhev [и др.] // Известия Оренбургского ГАУ. 2015. № 3-53. С. 54–55.
3. Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В. И. Мазалов [и др.] // Земледелие. 2019. № 4. С. 19–21. doi: 10.24411/0044-3913-2019-10404.
4. Достижения и направления дальнейшего развития селекции, семеноводства и размножения растений / Л. А. Беспалова [и др.] // Труды Кубанского ГАУ. 2017. № 66. С. 8–14.
5. Корчагин В. А., Горянин О. И., Новиков В. Г. Прямой посев яровой мягкой пшеницы в степных районах Среднего Поволжья // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 8. С. 17–19.
6. Мадякин Е. В., Горянин О. И. Адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы в Поволжье // Аграрный научный журнал. 2022. № 8. С. 16–19. doi:10.28983/asj.y2022i8pp16-19.
7. Обоснование влияния агрофизических факторов и климатических условий на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Нижнем Поволжье / А. П. Солодовников [и др.] // Аграрный научный журнал. 2022. № 4. С. 48–52. doi: 10.28983/asj.y2022i4pp48-52.
8. Отзывчивость озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на удобрения в зависимости от влагообеспеченности южных чернозёмов / М. П. Чуб [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. 2014. № 3. С. 3–7.
9. Петров Л. К., Саков А. П. Влияние приёмов технологии возделывания на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в Нижегородской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 2. С. 81–84. doi: 1024411/2587-6740-2020-12037.
10. Сандухадзе Б. И. Развитие и результаты селекции озимой пшеницы в центре Нечерноземья // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 9. С. 15–18.
11. Урожайность и белково-клейковинный комплекс сортов озимой мягкой пшеницы / Е. И. Некрасов [и др.] // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 4(28). С. 119–128. doi: 1033952/2542-0720-2021-4-28-119-128.
12. Урожайность и качество зерна современных сортов озимой пшеницы на юго-западе центрального региона России / В.Е. Ториков [и др.] // Вестник Курской ГСХА. 2017. № 4. С. 15–19.
13. Хакимов Р. А. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 12. С. 16–22. doi: 10.53859/02352451_2021_35_12_16.
14. Эффективность ресурсосберегающих приемов возделывания озимой пшеницы в условиях ЦЧР / И. И. Гуреев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 6. С. 55–60. doi: 10.53859/02352451_2022_36_6_55.

REFERENCES

1. The influence of weather conditions on the yield and grain quality of winter wheat varieties in the conditions of the forest-steppe of the Samara region / G. Ya. Maslova et al. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2019;(9-1):57–60. doi: 10.24411/2500-1000-2019-11565. (In Russ.).
2. The influence of direct sowing on soil fertility and yield of field crops in the Saratov Right Bank / V. B. Narushev et al. *Izvestiya Orenburg GAU*. 2015;(3-53):54–55. (In Russ.).
3. The influence of different doses of nitrogen fertilizers on the yield and quality of winter wheat grain / V. I. Mazalov et al. *Agriculture*. 2019;(4):19–21. doi: 10.24411/0044-3913-2019-10404. (In Russ.).
4. Achievements and directions of further development of breeding, seed production and plant propagation / L. A. Bespalova et al. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2017;(66):8–14. (In Russ.).
5. Korchagin V. A., Goryanin O. I., Novikov V. G. Direct sowing of spring soft wheat in the steppe regions of the Middle Volga region. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2007;(8):17–19. (In Russ.).
6. Matyakin E. V., Goryanin O. I. Adaptability of winter soft wheat varieties in the Volga region. *Agrarian Scientific Journal*. 2022;(8):16–19. doi:10.28983/asj.y2022i8pp16-19. (In Russ.).
7. Substantiation of the influence of agrophysical factors and climatic conditions on the yield and quality of winter wheat grain in the Lower Volga region / A. P. Solodovnikov et al. *Agrarian Scientific Journal*. 2022;(4):48–52. doi: 10.28983/asj.y2022i4pp48-52. (In Russ.).
8. Responsiveness winter wheat (*Triticum aestivum* L.) for fertilizers depending on the moisture availability of southern chernozems / M. P. Chub et al. *Problems of agrochemistry and ecology*. 2014;(3):3–7. (In Russ.).
9. Petrov L. K., Sakov A. P. Influence of cultivation technology techniques on yield and grain quality of winter wheat varieties in the Nizhny Novgorod region. *International Agricultural Journal*. 2020;(2):81–84. doi: 1024411/2587-6740-2020-12037. (In Russ.).
10. Sandukhadze B. I. Development and results of winter wheat breeding in the center of the Non-Chernozem region. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2016;(9):15–18. (In Russ.).
11. Productivity and protein-gluten complex of winter soft wheat varieties / E. I. Nekrasov et al. *Tauride Bulletin of Agrarian Science*. 2021;(4):119–128. doi:1033952/2542-0720-2021-4-28-119-128. (In Russ.).
12. Productivity and grain quality of modern winter wheat varieties in the south-west of the central region of Russia / V. E. Torikov et al. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2017;(4):15–19. (In Russ.).
13. Khakimov R. A. The influence of precursors and mineral fertilizers on the yield and quality of winter wheat grain. *Achievements of science and technology of the agroindustrial complex*. 2021;35(12):16–22. doi: 10.53859/02352451_2021_35_12_16. (In Russ.).
14. Efficiency of resource-saving methods of winter wheat cultivation in the conditions of the Central Park / I. I. Gureev et al. *Achievements of science and technology AПК*. 2022;36(6):55–60. doi: 10.53859/02352451_2022_36_6_55. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 06.09.2022; одобрена после рецензирования 12.09.2022; принята к публикации 20.09.2022.
The article was submitted 06.09.2022; approved after reviewing 12.09.2022; accepted for publication 20.09.2022.

