

ПОДБОР СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.Г. Ложкин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ,
Lozhkin_tmvl@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1859-3794;
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», 428003, Чувашская Республика,
г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29.

Цель исследований – провести агроэкологическую оценку среднеспелых сортов яровой твердой пшеницы и выбрать наиболее перспективные из них для возделывания в условиях Чувашской Республики. Опыты с пятью сортами проведены на опытных участках в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ в 2023–2024 годах. Изучены среднеспелые сорта яровой твердой пшеницы: Безенчукская 182 (St), Марина, Безенчукская 205, Безенчукская Золотистая, Золотая Волна. Показатели, примененные для анализа сортов: длина вегетационного периода, полевая всхожесть, сохранность растений к уборке, урожайность, натура зерна, стекловидность, число падения, содержание сырой клейковины. Фенологические наблюдения, учеты и наблюдения в опыте проводили согласно методике государственного сортоиспытания. Физико-химические показатели качества зерна определяли в испытательно-лабораторном центре Чувашского ГАУ. В среднем за 2 года наибольший процент сохранности растений по сравнению со стандартным сортом отмечен у сортов Безенчукская Золотистая 82,6 % и Золотая Волна 82,8 %. В 2023 году урожайность зерна сортов твердой пшеницы составил 1,8–3,6 т/га. Лучшие урожайные данные отмечены у сортов Золотая Волна и Безенчукская Золотистая. В 2024 году урожайность твердой пшеницы была несколько ниже и составила по вариантам опыта 1,5–2,9 т/га. Максимальная урожайность зерна 3,2 т/га сформирована у сорта Безенчукская Золотистая. Наибольший показатель натуры зерна 763 г/л отмечен на сорте Безенчукская Золотистая, на данном же сорте фиксируется максимальный показатель стекловидности зерна 94 % с числом падения свыше 300 сек. Максимальное содержание сырой клейковины в зерне 28,1 % выявлен так же у сорта Безенчукская Золотистая. В условиях Чувашской Республики рекомендован к возделыванию сорт яровой твердой пшеницы Безенчукская Золотистая.

Ключевые слова: яровая твердая пшеницы, сорта, урожайность, качество урожая.

Для цитирования: Ложкин А.Г. Подбор среднеспелых сортов яровой твердой пшеницы для возделывания в условиях Чувашской Республики // Зерновое хозяйство России. 2026 Т. 18, №4, С. 90–95. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-105-4-90-95.



SELECTION OF SPRING DURUM WHEAT VARIETIES FOR CULTIVATION IN THE CHUVASH REPUBLIC

A.G. Lozhkin, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the department of agriculture, breeding, plant and seed production, Lozhkin_tmvl@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1859-3794;
FSBEI HE “Chuvash State Agrarian University”,
428003, Chuvash Republic, Cheboksary, Karl Marks Str., 29.

The purpose of the current study was to conduct an agroecological estimation of middle-maturing spring durum wheat varieties and select the most promising ones for cultivation in the Chuvash Republic. There have been conducted trials with five varieties on experimental plots at the SSPC of the Chuvash State Agrarian University in 2023–2024. There have been studied such middle-maturing spring durum wheat varieties as Bezenchukskaya 182 (St), Marina, Bezenchukskaya 205, Bezenchukskaya Zolotistaya, and Zolotaya Volna. There have been used such parameters for variety analysis as a length of a vegetation period, field germination, plant survival, productivity, grain unit weight, hardness, falling number, and crude gluten content. Phenological observations, records, and experimental observations were conducted according to the Methodology of the State Variety Testing. Physicochemical grain quality parameters were determined at the testing laboratory center of the Chuvash SAU. On average, over two years, the highest plant survival rates compared to the standard variety were demonstrated by the varieties Bezenchukskaya Zolotistaya (82.6 %) and Zolotaya Volna (82.8 %). In 2023, grain productivity of the durum wheat varieties ranged from 1.8 to 3.6 t/ha. The varieties Zolotaya Volna and Bezenchukskaya Zolotistaya produced the highest yields. In 2024, durum wheat productivity was slightly lower, ranging from 1.5 to 2.9 t/ha in the experimental variants. The variety Bezenchukskaya Zolotistaya has demonstrated the maximum grain productivity of 3.2 t/ha. The largest grain unit weight of 763 g/l was recorded for the variety Bezenchukskaya Zolotistaya. This variety also has a maximum grain hardness of 94 % with a falling number exceeding 300 seconds. The variety Bezenchukskaya Zolotistaya has also produced a maximum crude gluten content of 28.1 %. The spring durum wheat variety Bezenchukskaya Zolotistaya is recommended for cultivation in the Chuvash Republic.

Keywords: spring durum wheat, varieties, productivity, yield quality.

Введение. Рост благосостояния населения в мире формирует повышенный спрос на качественное продовольствие, в том числе пасту, произведённую из твердой пшеницы. По мнению многих экспертов, в настоящее время на мировом рынке дефицит зерна сортов твёрдой пшеницы составляет около 2 миллионов тонн (Беляев и др., 2023; Денисов и др., 2023). Это связано с тем, что в мире почти не осталось регионов, где расширение посевов твёрдой пшеницы (наиболее быстрый способ увеличения валового производства) экологически и экономически целесообразно, за исключением России и Казахстана (Васильев и др., 2016; Цыганков и др., 2022).

В настоящее время твердая пшеница возделывается в России в Оренбургской, Саратовской, Самарской и Челябинской областях, в Алтайском и Ставропольском краях, а также небольшие объёмы яровой твердой пшеницы производят в Ростовской и Волгоградской областях, Республике Башкортостан (Васин и др., 2021; Иванисова и др., 2023).

Ежегодно в России производится около 700 тыс. тонн зерна сортов твердой пшеницы, что позволяет получать семолину (крупку), как исходный материал для производства макарон, спагетти и т.п. в объёме не более 400 тыс. тонн, при ее выходе из зерна не более 70 % (Шашкаров, Малов, 2018). Однако, в то же время макаронных изделий производится в России в последние годы около 1,5 млн тонн и на лицо хронический дефицит сырья для производства высококачественных макаронных изделий (Ложкин, Макушев, 2025).

Наращивание производства зерна твердой пшеницы возможно не только за счет увеличения площади посевов культуры, но и за счет расширения ареала возделывания и введение в культуру в нетрадиционных регионах возделывания, в частности в условиях Юго-востока Волго-вятского региона (Ложкин, Мальчиков, 2018; Lozhkin et al., 2019).

Чувашская Республика не является традиционным регионом возделывания яровой твердой пшеницы, и данная культура впервые изучается автором в полевых опытах с целью расширения ее ареала в юго-восточной части Волго-Вятского региона начиная с 2015 года.

Цель исследований – провести агроэкологическую оценку среднеспелых сортов яровой твердой пшеницы и выбор наиболее перспективных из них для возделывания в условиях Чувашской Республики.

Материалы и методы исследований. Деляночные опыты проведены на опытных полях УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ в 2023–2024 годах. Почвы опытных участков по типу светло-серые лесные, по гранулометрическому составу – среднесуглинистые, интервал содержания гумуса 2–3,5 %, фосфора – 140–175 мг/кг, калия – 125–165 мг/кг и pH сол. – 5,3–5,8.

Метеорологические условия 2023–2024 гг. были разными, но в целом вполне благоприятными для роста и развития растений яровой твердой пшеницы. Наиболее оптимальным по температурному режиму и количеству осадков был 2023 год. В целом за период активной вегетации растений (май–август) средняя температура воздуха составила 19,6 °С, превысив многолетнюю на 3,2. Осадков выпало 249 мм или 115 % многолетней нормы.

В 2024 году посев был проведен во второй

декаде мая. Рост и развитие растений твердой пшеницы в начале вегетации (май, июнь) проходили в условиях избытка влаги на фоне пониженных температур. Вторая половина вегетации (июль–август) по температурному режиму и осадкам мало отличалась от среднеевропейских норм. Период созревания урожая (третья декада августа) совпал с обильными осадками, сопровождавшимися сильными ветрами, что вызвало полегание посевов. В целом за период вегетации твёрдой пшеницы (май–август) величина среднесуточной температуры (15,8 °С) была ниже среднеевропейских значений на 0,6 °С. Эти обстоятельства и относительно поздний срок посева привели к удлинению вегетационного периода и более поздним срокам уборки урожая.

В опытах изучили среднеспелые сорта яровой твердой пшеницы разного морфотипа: Безенчукская 182 (St) – сорт стандарт, Марина, Безенчукская 205, Безенчукская Золотистая, Золотая Волна с продолжительностью вегетации от 77 до 96 дней. Разновидности представленных сортов гордеиформе и леукурум. В качестве стандартного сорта автором исследования выбран сорт яровой твердой пшеницы Безенчукская 182, как наиболее распространенный сорт, включён в Госреестр с 1993 года по Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Средневолжскому и Уральскому регионам. Правообладатель: Куйбышевский НИИСХ им. Н. М. Тулайкова и Оренбургский НИИСХ НПО «Южный Урал».

Сорт Марина – разновидность леукурум. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) и Уральскому (9) регионам. Рекомендован для возделывания в Самарской области, полусухих и остросухих зонах Челябинской области. Правообладатель: Самарский Федеральный исследовательский центр РАН.

Сорт Безенчукская 205 – разновидность гордеиформе. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7), Нижневолжскому (8) и Уральскому (9) регионам. Рекомендован для возделывания в Самарской, Волгоградской и Оренбургской областях. Правообладатель: Самарский Федеральный исследовательский центр РАН.

Сорт Безенчукская Золотистая – разновидность леукурум. Включён в Госреестр по Средневолжскому (7), Нижневолжскому (8) и Уральскому (9) регионам. Рекомендован для возделывания в Саратовской, Самарской и Оренбургской областях. Правообладатель: Самарский Федеральный исследовательский центр РАН.

Сорт Золотая Волна – разновидность леукурум. Включен в Госреестр по Нижневолжскому (8) региону. Рекомендован для возделывания в Саратовской области. Правообладатель: ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока».

Агротехника возделывания сортов яровой твердой пшеницы включала зяблевую вспашку, ранневесеннее боронование, культивация и посев в начале мая. Размещение делянок в опыте рендомизированное, повторность четырехкратная, площадь делянки – 30,2 м², учетная площадь – 10 м². Способ посева – рядовой при норме 5 млн всх. семян/га.

Фенологические наблюдения, учеты и наблюдения в опыте проводили согласно методике государственного сортоиспытания. Физико-химические показатели

качества зерна определяли в испытательно-лабораторном центре Чувашский ГАУ, в том числе натура зерна (ГОСТ 10840–2017. Зерно. Метод определения натуры), стекловидность зерна (ГОСТ 10987–76) количество сырой клейковины и индекс деформации клейковины (ед. ИДК) согласно ГОСТ Р 54478–2011, содержание белка в зерне – ГОСТ 10846–91. Статистическую обработку полученных в опыте данных проводили методом дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение. Погодные условия годов исследований повлияли на полевую всхожесть, сохранность растений к уборке и длину вегетационного периода сортов яровой твердой пшеницы (табл. 1). Всхожесть по вариантам опыта в 2023 году была

несколько выше и составила 83,6–86,8 %, а в 2024 году 81,3–84,6 %. Однако конечная продуктивность растений определяется факторами дальнейшего роста и развития. Подсчет растений перед уборкой выявил, что по вариантам опыта на 1 м² сохранилось в 2023 году от 358 до 366 шт. и сохранность растений яровой твердой пшеницы к уборке составила 82,9–87,1 %. В условиях 2024 года количество растений к уборке было значительно меньше, сохранность растений составила 76,6–82,3 %. В среднем за 2 года наибольший процент сохранности растений по сравнению со стандартным сортом отмечен у сортов в порядке возростания Безенчукская Золотистая и Золотая Волна.

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохранность и длительность фаз вегетации сортов яровой твердой пшеницы (2023–2024 гг.)

Table 1. Field germination, survival, and length of vegetation periods of spring durum wheat varieties (2023–2024)

Варианты	Годы	Густота всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Растений к уборке, шт./м ²	Сохранность растений, %	Всходы - полная спелость, дней
Безенчукская 182 (St)	2023	431	86,2	365	84,7	94
	2024	403	81,4	314	77,9	92
	среднее	417	83,8	339,5	81,3	93
Марина	2023	419	83,8	358	85,4	93
	2024	407	81,3	312	76,6	95
	среднее	413	82,5	335	81,0	94
Безенчукская 205	2023	428	85,6	366	85,6	91
	2024	411	82,2	324	78,8	95
	среднее	419,5	83,9	345	82,2	93
Безенчукская Золотистая	2023	434	86,8	360	82,9	91
	2024	423	84,6	348	82,3	90
	среднее	428,5	85,7	354	82,6	90,5
Золотая Волна	2023	418	83,6	364	87,1	97
	2024	421	84,2	331	78,6	100
	среднее	419,5	83,9	347,5	82,8	98,5
НСП ₀₅		7,2	2,1	16,4	1,1	

В целом за два года все испытываемые сорта прошли основные фазы вегетации и успешно достигли фазы полной спелости. Погодные условия 2024 года, а именно обильные осадки в период созревания урожая на фоне пониженных температур от многолетних значений способствовали не только ухудшению сохранности растений к уборке в 2024 году, но также привели к удлинению вегетационного периода на 1–4 дня по сравнению с 2023 годом. Представленные данные свидетельствуют, что в среднем за два года

наиболее скороспелой по сравнению с другими сортами проявился сорт Безенчукская Золотистая, где длина вегетационного периода составила 90,5 дней.

В условиях 2023 года все изучаемые сорта сформировали урожай зерна в интервале 1,8–3,6 т/га (табл. 2). Наибольшую достоверную урожайность по сравнению с контролем сформировали сорта Золотая Волна и Безенчукская Золотистая, что выше контрольного варианта на 0,6–1,0 т/га соответственно.

Таблица 2. Урожайность зерна сортов яровой твердой пшеницы (2023–2024 гг.)

Table 2. Productivity of spring durum wheat varieties' grain (2023–2024)

Сорта 2023 г.	Урожайность, т/га		
	2024 г.	Среднее	
Безенчукская 182 (St)	2,6	2,2	2,4
Марина	2,9	2,7	2,8
Безенчукская 205	1,8	1,5	1,6
Безенчукская Золотистая	3,6	2,9	3,2
Золотая Волна	3,2	2,3	2,7
НСП ₀₅	0,3	0,4	

В условиях 2024 года урожайность сортов яровой твердой пшеницы была несколько ниже и составила по вариантам опыта 1,5–2,9 т/га. В данном году превышали стандартный вариант так же сорт Безенчукская Золотистая и сорт Марина. Данные по сорту Золотая Волна находились в пределах стандарта. Урожайность зерна стандартного сорта составила в среднем за 2 года 2,4 т/га, существенно превышает данный показатель на 0,8 т/га Безенчукская Золотистая с урожайностью зерна 3,2 т/га. Наименьшая урожайность по сравнению со стандартным сортом отмечена у сорта Безенчукская 205 – 1,6 т/га. Остальные сорта по величине сформированного урожая зерна находились в пределах стандартного сорта.

Технологически значимые показатели зерна – это натура и стекловидность. В наших исследованиях натура зерна по изучаемым сортам составила от 723 до 763 г/л (табл. 3). На стандартном сорте Безенчукская 182 натура составила 751 г/л. Наибольший показатель натуры зерна 763 г/л отмечен на сорте Безенчукская Золотистая.

Стековидность зерна отражает консистенцию эндосперма и относительное содержание в нем крахмала и белка. Твердая пшеница имеет большую стекловидность чем мягкая. При дроблении такое зерно раскалывается на крупные частицы и дает меньше муки и соответственно нужно затратить больше расхода энергии на дробление и измельчение такого зерна.

Таблица 3. Физико-химические показатели зерна сортов яровой твердой пшеницы в 2023 году
Table 3. Physicochemical parameters of spring durum wheat varieties' grain in 2023

Сорта	Натура, г/л	Общая стекловидн зерна, %	Число падения, с	Белок, %	Количество сырой клейковины, %	Качество сырой клейковины, ед. ИДК
Безенчукская 182 (St)	751	84	255	13,5	24,8	94
Марина	753	87	212	13,5	24,3	59
Безенчукская 205	732	86	263	13,4	23,5	73
Безенчукская Золотистая	763	94	381	12,9	28,1	75
Золотая Волна	723	80	228	12,9	22,8	67
НСР ₀₅	7,0	3,0	24,0	0,3	1,4	16,0

Общая стекловидность зерна сортов яровой твердой пшеницы в наших исследованиях составила 84–94 %. Стандартный сорт Безенчукская 182 имел показатель стекловидности 84 %, что соответствует 3 классу качества по ГОСТу. Ниже стандартного сорта по стекловидности отмечен сорт Золотая Волна (80 %). Все остальные сорта по стекловидности превышали стандартный сорт, выше 90 % по данному показателю следует отметить сорт Безенчукская Золотистая (94 %).

Число падения Хагберга – это показатель определенного фермента, который используется для определения годности пшеницы для выпекания хлеба, причем, чем выше показатель – тем лучше. В наших исследованиях число падения сортов яровой твердой пшеницы составила 212–381 сек. Согласно требованиям ГОСТ 9353–2016 для зерна твердой пшеницы 1 и 2 класса число падения должно быть не менее 200 сек. Свыше 300 сек. отмечен сорт Безенчукская Золотистая (381 сек.). Остальные сорта находятся на уровне стандарта с числом падения от 200 до 300 сек.

Кроме технологически значимых показателей, обеспечивающих получение качественных макаронных изделий, важной характеристикой зерна твердой пшеницы является ее питательная ценность, содержание белка. Для производства макаронной муки необходимо содержание белка на уровне 12–15 %. Данные по содержанию белка свидетельствуют, что зерно всех испытуемых сортов по содержанию белка было выше 12 %. На уровне 1 класса 13,5 % и выше были стандартный сорт и Марина. Остальные сорта соответствовали 2 классу с содержанием белка 12,5 % и выше.

Одним из важнейших показателей качества при производстве макаронной муки является содержание клейковины. Оптимальными варочными свойствами обладают макаронные изделия при содержании

клейковины в зерне 25–40 %. При меньшем содержании клейковины уменьшается прочность сваренных изделий и увеличивается их слипаемость. Содержание клейковины исследованных сортов находилась в диапазоне от 22,8 до 28,1 %. На уровне 1 класса с содержанием клейковины 25 % и выше отмечен сорт Безенчукская Золотистая. Остальные сорта соответствовали 2 и 3 классу по содержанию клейковины. Однако не только содержание клейковины влияет на качество муки для макарон, как и ее качество. Качество клейковины характеризует растяжимость, упругость, эластичность, связность теста и может колебаться в широких пределах от 0 до 150 ед. В наших исследованиях большинство сортов относились к 1 группе по качеству клейковины. Согласно ГОСТ 9353–2016 качество клейковины (глютена) твердой пшеницы должно быть не менее II группы ИДК: 18–102 ед. ИДК. Соответственно все сорта по качеству клейковины показателю ИДК полностью соответствуют требованиям стандарта. Стандартный сорт Безенчукская 182 соответствует 3 классу по качеству, выше стандартного сорта на уровне 1 проявился сорт Безенчукская Золотистая. Остальные сорта на уровне стандартного сорта и то же представляют практический интерес.

Таким образом, проведенный качественный анализ зерна сортов яровой твердой пшеницы выявил, что все исследуемые сорта по всем показателям качества соответствуют требованиям стандарта.

Выводы. 1. В агроклиматических условиях Чувашской Республики возможно производство изученных в опыте всех сортов яровой твердой пшеницы.

2. Наилучший показатель сохранности растений к уборке по сравнению со стандартным сортом отмечен у сортов Безенчукская Золотистая – 82,6 % и Золотая Волна – 82,8 %. Наиболее короткий вегетационный

период 90,5 дней отмечен у сорта Безенчукская Золотистая.

3. Наибольшая урожайность 3,2 т/га и полноценное зерно по физико-химическим показателям согласно ГОСТ 9353–2016 на уровне 1 класса отмечен у сорта Безенчукская Золотистая. В условиях Чувашской

Республики рекомендуем к возделыванию сорт яровой твердой пшеницы Безенчукская Золотистая.

Финансирование. Исследование выполнено за счет средств бюджета ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет».

Библиографический список

1. Беляев В. И., Соколова Л.В., Рудев Н.В. Структура урожая и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости (Тюменцевский район, Алтайский край) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 4(222). С. 5–11. DOI: 10.53083/1996-4277-2023-222-4-5-11. EDN SJZWFH.
2. Васильев О. А., Зайцева Н. Н., Кирьянов Д. П. Эффективность использования отходов биогазовой установки в качестве некорневой подкормки яровой пшеницы на серых лесных почвах // Научный журнал Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (40). С. 7–12. EDN XDBOIZ.
3. Васин В. Г., Бурунов А. Н., Стрижаков А. О. Формирование агрофитоценоза и продуктивность яровой твердой пшеницы при применении минеральных удобрений // Научно-теоретический журнал Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1(53). С. 25–32. DOI: 10.18286/1816-4501-2021-1-25-32. EDNZMFGLF.
4. Денисов К.Е., Гераскина А.А., Никитин А.Н., Кондаков К.С. Оценка эффективности применения минеральных и микробиологических удобрений для повышения качества зерна яровой твердой пшеницы // Аграрный научный журнал. 2023. № 5. С. 10–15. DOI: 10.28983/asj.y2023i5pp10-15. EDN NRBQQD.
5. Иванисова А. С., Иличкина Н. П., Самофалова Н. Е., Кабанова Н.В., Кипина И.М. Урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы различных групп спелости [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 1. С. 70–75. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-84-1-70-75. EDN LLFZSS.
6. Ложкин, А. Г., Макушев А.Е. Оценка урожайности и показателей качества сортов яровой твердой пшеницы в условиях Чувашской Республики // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2025. № 2(33). С. 41–45. DOI: 10.48612/vch/hfrx-93nd-rxxr. EDN WPIISH.
7. Ложкин А. Г., Мальчиков П. Н. Продуктивность сортов яровой твердой пшеницы в Чувашской Республике // Аграрный научный журнал. 2018. № 12. С. 31–33. DOI: 10.28983/asj.v0i12.414. EDN XOFVDJ.
8. Цыганков В. И., Губашева Б. Е., Аккереева Э. К., Цыганков А. В. Биохимическая и технологическая оценка зерна сортов яровой твердой пшеницы в засушливых условиях Западного Казахстана // Наука и образование. 2022. № 2(67). С. 130–139. DOI: 10.56339/2305-9397-2022-1-2-130-140. EDN UXJNSU.
9. Шашкаров Л. Г., Малов Н. П. Густота всходов, полевая всхожесть и выживаемость растений яровой пшеницы в зависимости от сорта // Научный журнал Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13, № 3 (50). С. 65–68. DOI: 10.12737/article_5bcf556e27c338.79719264. EDN YNZPQT.
10. Lozhkin A. G., Shashkarov L. G., Eliseeva L. V., Alexandrova A. N. Formation of elements of the harvesting structure of spring durum wheat in agroecological conditions of the Chuvash, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Macau, 21–24 July 2019, Macau: Institute of Physics Publishing, 2019, P. 012054. DOI: 10.1088/1755-1315/346/1/012054. EDN DPXAJC.

References

1. Belyaev V. I., Sokolova L.V., Rudev N.V. Struktura urozhaya i kachestvo zerna sortov yarovoj myagkoj pshenicy razlichnyh grupp spelosti (Tyumencevskij rajon, Altajskij kraj) [Yield structure and grain quality of spring common wheat varieties of different maturity groups (Tyumentsevsky District, Altai Territory)] // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 4(222). S. 5–11. DOI: 10.53083/1996-4277-2023-222-4-5-11. EDN SJZWFH.
2. Vasil'ev O. A., Zajceva N. N., Kir'yanov D. P. Effektivnost' ispol'zovaniya othodov biogazovoj ustanovki v kachestve nekornevoj podkormki yarovoj pshenicy na seryh lesnyh pochvah [Efficiency of using biogas plant waste as a foliar fertilizer of spring wheat on gray forest soils] // Nauchnyj zhurnal Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 4 (40). S. 7–12. EDN XDBOIZ.
3. Vasin V. G., Burunov A. N., Strizhakov A. O. Formirovanie agrofitocenosa i produktivnost' yarovoj tvyordoj pshenicy pri primenenii mineral'nyh udobrenij [Formation of agrophytocenosis and productivity of spring durum wheat using mineral fertilizers] // Nauchno-teoreticheskij zhurnal Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii. 2021. № 1(53). S. 25–32. DOI: 10.18286/1816-4501-2021-1-25-32. EDNZMFGLF.
4. Denisov K.E., Geraskina A.A., Nikitin A.N., Kondakov K.S. Ocenka effektivnosti primeneniya mineral'nyh i mikrobiologicheskikh udobrenij dlya povysheniya kachestva zerna yarovoj tvrdoj pshenicy [Estimation of the efficiency of mineral and microbiological fertilizers to improve grain quality of spring durum wheat] // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2023. № 5. S. 10–15. DOI: 10.28983/asj.y2023i5pp10-15. EDN NRBQQD.
5. Ivanisova A. S., Ilichkina N. P., Samofalova N. E., Kabanova N.V., Kipina I.M. Urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoi tvrdoj pshenicy razlichnyh grupp spelosti [i dr.] [Productivity and grain quality of winter durum wheat of different maturity groups] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2023. T. 15, № 1. S. 70–75. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-84-1-70-75. EDN LLFZSS.
6. Lozhkin, A. G., Makushev A.E. Ocenka urozhajnosti i pokazatelej kachestva sortov yarovoj tvrdoj pshenicy v usloviyah Chuvashskoj Respubliki [Estimation of productivity and quality indicators of spring durum wheat varieties in the Chuvash Republic] // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025. № 2(33). S. 41–45. DOI: 10.48612/vch/hfrx-93nd-rxxr. EDN WPIISH.
7. Lozhkin A. G., Mal'chikov P. N. Produktivnost' sortov yarovoj tvrdoj pshenicy v Chuvashskoj Respublike [Pro-

ductivity of spring durum wheat varieties in the Chuvash Republic]// Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2018. № 12. S. 31–33. DOI: 10.28983/asj.v0i12.414. EDN XOFVDJ.

8. Cygankov V. I., Gubasheva B. E., Akkereeve E. K., Cygankov A. V. Biohimicheskaya i tekhnologicheskaya ocenka zerna sortov yarovoj tverdoj pshenicy v zasushlivykh usloviyakh Zapadnogo Kazakhstana [Biochemical and technological estimation of grain of spring durum wheat varieties in arid conditions of Western Kazakhstan]// Nauka i obrazovanie. 2022. № 2(67). S. 130–139. DOI: 10.56339/2305-9397-2022-1-2-130-140. EDN UXJNSU.

9. Shashkarov L. G., Malov N. P. Gustota vskhodov, polevaya vskhozhest' i vyzhivaemost' rastenij yarovoj pshenicy v zavisimosti ot sorta [Density of sprouts, field germination, and survival of spring wheat plants depending on a variety] // Nauchnyj zhurnal Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. T. 13, № 3 (50). S. 65–68. DOI: 10.12737/article_5bcf556e27c338.79719264. EDN YNZPQT.

10. Lozhkin A. G., Shashkarov L. G., Eliseeva L. V., Alexandrova A. N. Formation of elements of the harvesting structure of spring durum wheat in agroecological conditions of the Chuvash // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Macau, 21–24 July, 2019. Macau: Institute of Physics Publishing, 2019. Article number: 012054. DOI: 10.1088/1755-1315/346/1/012054

Поступила: 23.12.25; доработана после рецензирования: 16.05.26; принята к публикации: 25.06.26.

Критерии авторства. Автор статьи подтверждает, что имеет на статью права и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Автор заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Ложкин А.Г. - концептуализация исследования, подготовка рукописи, анализ данных и их интерпретация.

Автор прочел и одобрил окончательный вариант рукописи.