

УДК 633.112: 631.53.048

DOI 10.48612/vch 7m8a-zvm2-tt3p

**ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ УНПЦ «СТУДЕНЧЕСКИЙ» ФГБОУ ВО ЧУВАШСКИЙ ГАУ****А. Г. Ложкин, П. Н. Мальчиков, В. Л. Димитриев, И. П. Елисеев, А. А. Семенов***Чувашский государственный аграрный университет  
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** Исследованиями установлено, что продуктивность сортов яровой твердой пшеницы не только не уступает, но и несколько превосходит стандартный сорт яровой мягкой пшеницы. Наибольшая урожайность отмечена у сорта Безенчукская Нива – 3,41 т/га и наименьшая – сорт Безенчукская 205 – 1,95 т/га. В зерне яровой мягкой пшеницы сорта Маргарита содержание белка составило 9% и сырой клейковины – 18%. Сорта Безенчукская 200 и Безенчукская Нива относятся к 1 классу по качеству зерна, Луч 25 – 2 класс, Безенчукская 205 по содержанию клейковины относится к 3 классу качества. Наилучшее значение ИДК (измеритель деформации клейковины) – 45-75 усл. ед. получено в зернах твердой пшеницы, что относится к 1 группе качества клейковин. Урожайные данные производственных испытаний сортов Безенчукская Нива и Безенчукская Золотистая выявили, что применение разных норм высева влияет на продуктивность яровой твердой пшеницы. При уменьшении нормы высева с 7 до 4 млн. шт. семян на 1 га отмечается увеличение урожайности яровой пшеницы. При посеве нормой 7 млн. шт на 1 га урожайность сорта Безенчукская Нива составила 2,34 т/га, максимальный прирост в 1,2 т/га наблюдался на варианте при норме посева в 5 млн. шт. на 1 га. Максимальную урожайность 3,23 т/га сформировал сорт Безенчукская Золотистая при норме высева 6 млн. шт. на 1 га. Выход крупы из зерна яровой твердой пшеницы составил 68,7%. Лабораторный анализ экспериментальной крупы сорта «Полтавская» выявил соответствие показателей в пределах нормы. Пробные выпечки хлеба проведены с интенсивным замесом теста из пшеничной муки высшего сорта с добавлением в качестве улучшителя муки твердой пшеницы в соотношении 1:1. Наиболее высокие хлебопекарные качества отмечены при использовании в качестве улучшителя муки твердой пшеницы сорта Безенчукская Нива.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, сорт, урожайность, качество зерна, продукты переработки.

**Введение.** Яровая твердая пшеница проявляет высокие требования к условиям произрастания, поэтому возделывание данной культуры не получило широкого распространения. Согласно статистике, ежегодно на территории России получают в среднем более 600 тысяч тонн зерна яровой твердой пшеницы, что составляет менее 2,0% от общемирового производства этой культуры [2], [13], [12], [9], [6].

Зерно твердой пшеницы ценится за свои диетические и питательные свойства. Твердая пшеница является основным сырьем для производства высококачественных макарон (паста), крупы и муки для выпечки хлеба. Однако, несмотря на востребованность продуктов переработки зерна твердой пшеницы, увеличение площадей производства культуры в целом по стране мало наблюдается [3], [7], [9].

В настоящее время твердая пшеница возделывается в основном в Оренбургской, Челябинской, Саратовской и Самарской областях, в Ставропольском и Алтайском краях. Небольшие объемы возделывания в Ростовской, Волгоградской областях, а также в Республике Башкортостан.

В связи с увеличением спроса на высококачественные макаронные изделия, крупу, пшеничный хлеб с низким гликемическим индексом, некоторые крупные российские компании начали осуществлять масштабные проекты по интенсивному выращиванию сортов твердой пшеницы [11], [4], [8], [10], [1].

Чувашская Республика не относится к традиционным регионам возделывания твердых пшениц и поэтому цель наших исследований – определить урожайность и качество разных сортов яровой твердой пшеницы при возделывании в условиях Чувашской Республики.

**Материалы и методы исследования.** Научные исследования по изучению яровой твердой пшеницы проводятся на опытных участках УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ начиная с 2015 года. 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 рН сол. – 5,3-5,8.

В период 2015-2017 годов было изучено пять сортов яровой твердой пшеницы: 1) Безенчукская Нива, 2) Безенчукская 200, 3) Безенчукская 205, 4) Безенчукская 209, 5) Луч 25. Вышеперечисленные первые 4 сорта твердой пшеницы выведены селекционерами Самарского НИИСХ, а Луч 25 – НИИ сельского хозяйства Юго-Востока. В качестве контрольного варианта использовали сорт яровой мягкой пшеницы Маргарита. Все испытываемые сорта имеют репродукцию – элита. В 2018 и 2019 гг. проводили производственные испытания сортов яровой твердой пшеницы Безенчукская Нива и Безенчукская Золотистая.

При этом были проведены следующие учеты и наблюдения:

- урожайность сортов твердой пшеницы определяли в шестикратной повторности путем сплошного поделяночного обмолота;

- математическую обработку урожайных данных проводили методом дисперсионного анализа.

Агротехника в опыте была общепрактикующей для нашего региона.

Оценку качества зерна проводили в соответствии с методиками национальных стандартов Российской Федерации и методов ИСО: содержание белка в зерне по ГОСТ 10846-91; определение количества и качества клейковины в зерне по ГОСТ 13586. 1-68.

С 2020 года начали изучать продукты переработки яровой твердой пшеницы. Полученная крупа оценивалась на соответствии ГОСТ 276-60. Крупа пшеничная (Полтавская, Артек). Пробная выпечка хлеба – ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В среднем за три нетипичных агроклиматических года урожайность яровой твердой пшеницы по сортам составила от 1,96 до 3,41 т/га (табл. 1), при этом данные свидетельствуют, что продуктивность яровой твердой пшеницы не только не уступает, но и несколько превосходит стандартный сорт яровой мягкой пшеницы. Наибольшая урожайность отмечена у сорта Безенчукская Нива и наименьшая – сорт Безенчукская 205.

Таблица 1 – Качественные показатели сортов твердой пшеницы в среднем за три года

Сорта	Урожайность, т/га	Белок, %	Клейковина, %	ИДК
Маргарита (St)	3,38	9,0	18	92,8
Безенчукская 200	2,63	16,9	29,9	65,0
Безенчукская 205	1,96	14,3	22,0	41,2
Безенчукская 209	2,96	11,3	18,6	Не определяется
Безенчукская Нива	3,41	17,0	30,4	62,7
Луч 25	2,98	16,2	25,7	53,0
НСР 05	0,4			

Качественная оценка зерна исследуемых образцов установила, что зерно яровой мягкой пшеницы сорта Маргарита содержит наименьшее количество белка – 9% и сырой клейковины – 18%, что можно отнести только к фуражному назначению. Образцы яровой твердой пшеницы оказались более ценными по качественному составу. Сорта Безенчукская 200 и Безенчукская Нива относятся к самому высшему 1 классу по качеству зерна, Луч 25 – 2 класс и Безенчукская 205 относится к 3 классу качества. Сорт Безенчукская 209, несмотря на высокий полученный урожай, сформировал зерно более низкого качества. По показателю качества сырой клейковины наилучшее значение ИДК получено в зернах твердой пшеницы, которые относятся к 1 группе качества, показатель мягкой пшеницы – 92,8 – относится ко второй группе качества клейковины.

Данные производственных испытаний яровой твердой пшеницы сортов Безенчукская Нива и Безенчукская Золотистая демонстрируют зависимость урожая от нормы высева (рис. 1, табл. 2). Отмечено изменение урожайности яровой твердой пшеницы по сравнению с контролем при уменьшении нормы высева с 7 до 4 млн. шт. всх. семян на 1 га. Урожайность сорта Безенчукская Золотистая на контрольном варианте в среднем за 2 года составила 2,80 т/га. Наибольшая урожайность 3,23 т/га отмечена при норме высева в 6 млн. шт. на 1 га. Урожайность сорта Безенчукская Нива в контрольном варианте составила 2,34 т/га, при этом максимальный прирост в 1,2 т/га получен на варианте с нормой высева 5 млн. шт. на 1 га.



Рис. 1. Производственные посева сортов яровой твердой пшеницы

Таблица 2 – Урожайность яровой твердой пшеницы, т/га

Фактор А Норма высева, млн. шт/га	Фактор Б Сорт	2018 г.	2019 г.	Средняя, т/га
3	Б. Нива	2,53	2,04	2,28
	Б. Золотистая	2,21	1,71	1,96
4	Б. Нива	3,21	2,81	3,01
	Б. Золотистая	2,60	2,29	2,44
5	Б. Нива	3,81	3,26	3,54
	Б. Золотистая	3,12	2,90	3,01
6	Б. Нива	3,27	2,63	2,95
	Б. Золотистая	3,31	3,15	3,23
7	Б. Нива	2,41	2,27	2,34
	Б. Золотистая	2,93	2,67	2,80
НСР 05 по фактору А		0,11	0,14	0,12
НСР 05 по фактору Б		0,24	0,31	0,27

Также нам было важно изучить вопрос переработки твердой пшеницы в пшеничную крупу и хлеб. Объектом исследований являются сорта твердой пшеницы Безенчукская Нива и Безенчукская Золотистая урожая 2019 года, полученные на опытно-производственных полях УНПЦ «Студенческий». Для переработки использовался универсальный крупоцех «Оптиматик К». Зерно сорта твердой пшеницы Безенчукская Нива относится к 3 классу, содержание клейковины 22,8%, что вполне соответствует требованиям для переработки данного зерна в крупу под торговым названием «Полтавская». Выход крупы составил 68,7%. Полученную крупу проверили на соответствии ГОСТ 276-60 (табл. 3, рис. 2).

Таблица 3 – Показатели качества крупы

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Цвет	желтый
2	Запах	свойственный пшеничной крупе, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
3	Вкус	свойственный пшеничной крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
4	Влажность в %, не более	14,0
5	Доброкачественное ядро в %, не менее	99,2
6	Сорная примесь в %, не более в том числе: а) минеральная примесь, не более б) вредная примесь в) куколь	0,05 отсутствует отсутствует
7	Испорченные ядра в %, не более	0,2
8	Обработанные зерна ржи и ячменя в %, не более	отсутствует
9	Зараженность вредителями хлебных запасов	отсутствует
10	Примесь семян гелиотропа опушенноплодного и триходесмы седой	отсутствует
11	Металломагнитная примесь на 1 кг крупы, мг, не более	0,07



Рис. 2. Крупа из яровой пшеницы: слева – твердая пшеница, справа – мягкая пшеница

Проведенный анализ полученной экспериментальной крупы «Полтавская» выявил, что по всем обязательным показателям данные находятся в пределах нормы.

В качестве экспериментального материала для пробной выпечки хлеба были взяты образцы зерна 2-х сортов яровой твердой пшеницы Безенчукская Нива и Безенчукская Золотистая в качестве улучшителей муки из высшего сорта. Смеси муки готовили по массе в соотношении 1:1. Пробные выпечки проведены с использованием безопасного метода лабораторной выпечки хлеба с интенсивным замесом теста из пшеничной муки. Оценивали объемный выход хлеба, внешний вид и состояние корки, пористость, структуру, цвет и вкус мякиша (рис. 3, табл. 4). По данным проведенного анализа объем хлеба, испеченного из смесей, составил 540-560 см<sup>3</sup>, а общая хлебопекарная оценка 3,9-4,1 баллов. Использование в смесях сортов твердой пшеницы Безенчукская Нива и Безенчукская Золотистая позволила получить следующие внешние параметры хлеба: поверхность (гладкая), цвет корки (золотистый), структура мякиша (эластичная и хорошо восстанавливающаяся).



Безенчукская Золотистая

Безенчукская Нива

Рис. 3. Пробная выпечка хлеба из муки сортов яровой твердой пшеницы

Таблица 4 – Хлебопекарная оценка смесей мягкой и твердой пшеницы

Сорт	Хлебопекарная оценка, баллы								Общая хлебопекарная оценка
	Объем хлеба, см <sup>3</sup>	Поверхность	Форма	Цвет	Пористость	Структура мякиша	Цвет мякиша	Вкус хлеба	
Безенчукская Золотистая	540	3,5	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	4,0	3,9
Безенчукская Нива	560	4,0	4,0	5,0	3,5	4,5	4,0	4,0	4,1

Более высокие хлебопекарные качества были отмечены в варианте, где в качестве улучшителя муки высшего сорта использовался сорт твердой пшеницы Безенчукская Нива (объем хлеба – 560 см<sup>3</sup>, общая хлебопекарная оценка – 4,1 балла).

#### Выводы

1. Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что в условиях Чувашской Республики вполне возможно получать полноценный урожай зерна твердой пшеницы. Из изученных 5 сортов яровой твердой пшеницы наибольшая урожайность 3,41 т/га сформирована сортом Безенчукская Нива, при этом содержание клейковины составило 30,4%, ИДК относится к первой группе. Также в качестве перспективных отмечен сорт Луч 25, урожайность которой составила 2,98 т/га и зерно относится ко 2 классу качества.

2. Производственными исследованиями установлено, что оптимальной нормой высева яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская Нива является норма 5 млн. шт. на 1 га. Сорт Безенчукская Золотистая сформировал максимальную урожайность в 3,23 т/га при норме высева в 6 млн. шт. на 1 га.

3. Выход крупы из зерна твердой пшеницы сорта Безенчукская Нива составил 68,7%. Полученная крупа соответствует требованиям ГОСТ 276-60. Наиболее высокие хлебопекарные качества были отмечены в варианте, где в качестве улучшителя силы муки высшего сорта использовался сорт твердой пшеницы Безенчукская Нива. При этом объем хлеба составил 560 см<sup>3</sup>, общая хлебопекарная оценка – 4,1 балла.

#### Литература

1. Биохимическая и технологическая оценка зерна сортов яровой твердой пшеницы в засушливых условиях Западного Казахстана / В. И. Цыганков, Б. Е. Губашева, Э. К. Аккереева, А. В. Цыганков // Наука и образование. – 2022. – № 2-1(67). – С. 130-139.
2. Бурунов, А. Н. Структура урожая и продуктивность яровой твердой пшеницы при применении жидких минеральных удобрений Мегамикс / А. Н. Бурунов // Плодородие. – 2021. – № 2(119). – С. 17-21.
3. Васильев, О. А. Эффективность использования отходов биогазовой установки в качестве некорневой подкормки яровой пшеницы на серых лесных почвах Чувашии / О. А. Васильев, Н. Н. Зайцева, Д. П. Кирьянов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4(40). – С. 7-12.
4. Васин, В. Г. Формирование агрофитоценоза и продуктивность яровой твердой пшеницы при применении минеральных удобрений / В. Г. Васин, А. Н. Бурунов, А. О. Стрижаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(53). – С. 25-32. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-1-25-32. – EDN ZMFGLF.
5. Влияние препаратов Bloom & Grow и Immune system на продуктивность яровой твердой и мягкой пшеницы в условиях Чувашской Республики / А. Г. Ложкин, О. А. Васильев, В. Л. Димитриев, А. В. Крамаренко // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 2(68). – С. 39-43.
6. Ложкин, А. Г. Продуктивность сортов яровой твердой пшеницы в Чувашской Республике / А. Г. Ложкин, П. Н. Мальчиков // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 12. – С. 31-33.
7. Новый сорт озимой твердой пшеницы Юбилярка / Н. П. Иличкина, Н. Е. Самофалова, Т. С. Макарова, О. А. Дубинина // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 4(24). – С. 62-71.
8. Урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы различных групп спелости / А. С. Иванисова, Н. П. Иличкина, Н. Е. Самофалова [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 70-75.
9. Шашкаров, Л. Г. Густота всходов, полевая всхожесть и выживаемость растений яровой пшеницы в зависимости от сорта / Л. Г. Шашкаров, Н. П. Малов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13, № 3(50). – С. 65-68.
10. Эйрена — сорт озимой твердой пшеницы, адаптированный к абиотическим и биотическим факторам среды / Н. Е. Самофалова, Н. П. Иличкина, О. А. Дубинина [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2019. – № 6(66). – С. 60—67.
11. Bousalhih, B. Study of genetic determinism of harvest index in durum wheat (*Triticum durum* Desf) under semi-arid conditions / B. Bousalhih, L. Mekliche, A. Aissat, B. Sadek // African Journal of Biotechnology. 2016. Vol 15. No 47. Pp. 2671—2677.
12. Lozhkin, A. G. Evaluation of spring durum wheat varieties by yield, structure and grain quality / A. G. Lozhkin, P. N. Malchikov, A. E. Makushev, O. A. Vasiliev, L. G. Shashkarov, N. N. Pushkarenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International AgroScience Conference, AgroScience 2019, Cheboksary. Cheboksary: Institute of Physics Publishing, 2020. P. 012045.
13. Lozhkin, A. G. Formation of elements of the harvesting structure of spring durum wheat in agroecological conditions of the Chuvash / A. G. Lozhkin, L. G. Shashkarov, L. V. Eliseeva, A. N. Alexandrova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Macau, 21–24 July 2019. Macau: Institute of Physics Publishing, 2019. P. 012054.

#### Сведения об авторах

1. **Ложкин Александр Геннадьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru, тел. 8-927-862-96-81;

2. **Мальчиков Петр Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции яровой твердой пшеницы, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова – филиал Самарского научного центра Российской академии наук, 446254, Самарская область, пгт. Безенчук, ул. К. Маркса, 41; e-mail: sagrs-mal@mail.ru, тел. 8-960-813-59-39;

3. **Димитриев Владислав Львович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, тел. 8-903-066-29-87;

4. **Елисеев Иван Петрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: ipelis21@rambler.ru, тел. 8-937-951-11-95;

5. **Семенов Александр Алексеевич**, студент факультета биотехнологий и агрономии, Чувашский государственный аграрный университет; 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.

## EXPERIENCE IN CULTIVATING AND PROCESSING GRAIN OF SPRING DURUM WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE ERPC «STUDENCHESKY» FSBEI HE CHUVASH SAU

A. G. Lozhkin, P. N. Malchikov, V. L. Dimitriev, I. P. Yeliseyev, A. A. Semenov

Chuvash State Agrarian University  
428003, Cheboksary, Russian Federation

**Annotation.** Studies have found that the productivity of spring durum wheat varieties is not only not inferior, but also somewhat superior to the standard spring soft wheat variety. The highest yield was noted in the Bezenchukskaya Niva variety – 3.41 t/ha and the lowest – the Bezenchukskaya 205 variety – 1.95 t/ha. In the grain of spring soft wheat of the Margarita variety, the protein content was 9% and raw gluten – 18%. Varieties Bezenchukskaya 200 and Bezenchukskaya Niva belong to the 1st class in terms of grain quality, Luch 25 – 2nd class, Bezenchukskaya 205 in terms of gluten content belongs to the 3rd quality class. The best value of the GSG (gluten strain gauge) is 45-75 conl. ed. are obtained in durum wheat grains, which belongs to the 1st group of gluten quality. The yield data of production tests of the varieties Bezenchukskaya Niva and Bezenchukskaya Zolotaya revealed that the use of different seeding rates affects the productivity of spring durum wheat. With a decrease in the seeding rate from 7 to 4 million pieces of seeds per 1 ha, there is an increase in the yield of spring wheat. When sowing at a rate of 7 million pieces per 1 ha, the yield of the Bezenchukskaya Niva variety was 2.34 t/ha, the maximum increase of 1.2 t/ha was observed on the variant with a sowing rate of 5 million pieces per 1 ha. The maximum yield of 3.23 t/ha was formed by the Bezenchukskaya Zolotaya variety with a seeding rate of 6 million pieces per 1 ha. The yield of cereals from spring durum wheat grain was 68.7%. Laboratory analysis of experimental cereals of the «Poltavskaya» variety revealed the compliance of the indicators within the norm. Trial baking of bread was carried out with intensive kneading of dough from wheat flour of the highest grade with the addition of durum wheat flour as an improver in a ratio of 1:1. The highest baking qualities were noted when using durum wheat flour of the Bezenchukskaya Niva variety as an improver.

**Keywords:** spring durum wheat, varieties, yield, grain quality, cereals, bread.

### References

1. Biohimicheskaya i tekhnologicheskaya ocenka zerna sortov yarovoj tvrdoj pshenicy v zasushlivykh usloviyakh Zapadnogo Kazahstana / V. I. Cygankov, B. E. Gubasheva, E. K. Akkereeveva, A. V. Cygankov // Nauka i obrazovanie. – 2022. – № 2-1(67). – S. 130-139.
2. Burunov, A. N. Struktura urozhaya i produktivnost' yarovoj tvyordoj pshenicy pri primeneniі zhidkikh mineral'nyh udobrenij Megamiks / A. N. Burunov // Plodorodie. – 2021. – № 2(119). – S. 17-21.
3. Vasil'ev, O. A. Effektivnost' ispol'zovaniya othodov biogazovoj ustanovki v kachestve nekornevoj podkormki yarovoj pshenicy na seryh lesnyh pochvah CHuvashii / O. A. Vasil'ev, N. N. Zajceva, D. P. Kir'yanov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 4(40). – S. 7-12.
4. Vasin, V. G. Formirovanie agrofitocenoza i produktivnost' yarovoj tvyordoj pshenicy pri primeneniі mineral'nyh udobrenij / V. G. Vasin, A. N. Burunov, A. O. Strizhakov // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 1(53). – S. 25-32. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-1-25-32. – EDN ZMFGLF.
5. Vliyanie preparatov Bloom & Grow i Immune system na produktivnost' yarovoj tvrdoj i myagkoj pshenicy v usloviyakh CHuvashskoj Respubliki / A. G. Lozhkin, O. A. Vasil'ev, V. L. Dimitriev, A. V. Kramarenko // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2020. – № 2(68). – S. 39-43.
6. Lozhkin, A. G. Produktivnost' sortov yarovoj tvrdoj pshenicy v CHuvashskoj Respublike / A. G. Lozhkin, P. N. Mal'chikov // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2018. – № 12. – S. 31-33.
7. Novyj sort ozimoj tvrdoj pshenicy YUbiyarka / N. P. Ilichkina, N. E. Samofalova, T. S. Makarova, O. A. Dubinina // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. – 2020. – № 4(24). – S. 62-71.
8. Urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoj tvrdoj pshenicy razlichnyh grupp spelosti / A. S. Ivanisova, N. P. Ilichkina, N. E. Samofalova [i dr.] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2023. – T. 15, № 1. – S. 70-75.
9. SHashkarov, L. G. Gustota vskhodov, polevaya vskhozhest' i vyzhivaemost' rastenij yarovoj pshenicy v zavisimosti ot sorta / L. G. SHashkarov, N. P. Malov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – T. 13, № 3(50). – S. 65-68.

10. Ejrena — sort ozimoy tverdoj pshenicy, adaptirovannyj k abioticheskim i bioticheskim faktoram sredy / N. E. Samofalova, N. P. Ilichkina, O. A. Dubinina [i dr.] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2019. – № 6(66). – S. 60—67.
11. Bousalhih, V. Study of genetic determinism of harvest index in durum wheat (*Triticum durum* Desf) under semi-arid conditions / B. Bousalhih, L. Mekliche, A. Aissat, B. Sadek // African Journal of Biotechnology. 2016. Vol 15. No 47. Rr. 2671—2677.
12. Lozhkin, A. G. Evaluation of spring durum wheat varieties by yield, structure and grain quality / A. G. Lozhkin, P. N. Malchikov., A. E. Makushev, O. A. Vasiliev, L. G. Shashkarov, N. N. Pushkarenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International AgroScience Conference, AgroScience 2019, Cheboksary. Cheboksary: Institute of Physics Publishing, 2020. P. 012045.
13. Lozhkin, A. G. Formation of elements of the harvesting structure of spring durum wheat in agroecological conditions of the Chuvash / A. G. Lozhkin, L. G. Shashkarov, L. V. Eliseeva, A. N. Alexandrova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Macau, 21–24 July 2019. Macau: Institute of Physics Publishing, 2019. P. 012054.

#### ***Information about authors***

1. ***Lozhkin Aleksandr Gennadievich***, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru, tel. 8-927-862-96-81;

2. ***Malchikov Peter Nikolaevich***, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of spring durum wheat Breeding, Samara Scientific Research Institute of Agriculture named after N.M. Tulaykov – branch of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 446254, Samara region, Bezenchuk, K. Marx str., 41; e-mail: sags-mal@mail.ru, tel. 8-960-813-59-39;

3. ***Dimitriev Vladislav Lvovich***, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, tel. 8-903-066-29-87;

4. ***Eliseev Ivan Petrovich***, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: ipelis21@rambler.ru, tel. 8-937-951-11-95.

5. ***Semenov Alexander Alekseevich***, student of the Faculty of Biotechnology and Agronomy, Chuvash State Agrarian University; 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29.