

О.О. Крадецкая\* , И.В. Чилимова 

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства  
им. А.И. Бараева», Казахстан, пос. Научный  
\*e-mail: oksana\_cwr@mail.ru

## ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА И ФОНА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

В статье приведены данные по оценке хлебопекарного качества сорта яровой мягкой пшеницы Шортандинская 95 улучшенная и ярового тритикале Росинка. Цель работы: оценка качества хлеба из муки мягкой пшеницы и тритикале в зависимости технологии возделывания и предшественника в условиях Северного Казахстана. Посев проводился в период 2018-2019 гг. на экспериментальных площадях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Проводилось изучение по влиянию органической и традиционной систем земледелия на качество полученной продукции. Органическая система земледелия включала в себя использование надземной биомассы многолетних злаковых и бобовых трав в качестве органического удобрения. Традиционная – применение минеральных удобрений: аммофоса в дозе  $P_{40}$ , аммиачной селитры в дозе  $N_{20}$ ,  $N_{40}$ ,  $N_{60}$  и  $N_{80}$ . Пробную выпечку и оценку хлебопекарных достоинств проводили согласно методике государственного сортоиспытания. Конечным результатом исследований служила общая хлебопекарная оценка. Установлено, что хлебопекарная оценка хлеба из тритикале ниже, чем из пшеницы на 1-1,5 балла. В годы исследований отмечена зависимость качества хлеба от предшественника и фона возделывания. Преимущество для изучаемых культур имел органический фон, лучшим предшественником для ярового тритикале был донник, для яровой мягкой пшеницы – житняк.

**Ключевые слова:** мягкая пшеница, объем хлеба, органический фон, предшественник, традиционный фон, тритикале, хлебопекарная оценка.

O.O. Kradetskaya\*, I.V. Chilimova

“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP,  
Kazakhstan, Nauchnyi settl  
\*e-mail: oksana\_cwr@mail.ru

## Baking quality of spring soft wheat and triticale depending on the forecrop and background of cultivation

The article presents data on the evaluation of the baking quality of the spring soft wheat variety – Shortandinskaya 95 improved and spring triticale – Rosinka. The purpose of the work is to assess the quality of bread made from soft wheat flour and triticale depending on the cultivation technology and the predecessor in the conditions of “SPC GF named after A.I. Barayev” LLP. A study was conducted on the influence of organic and traditional farming systems on the quality of the products obtained. The organic farming system included the use of aboveground biomass of perennial grasses and legumes as an organic fertilizer. Traditional – the use of mineral fertilizers: ammophos in a dose of  $P_{40}$ , ammonium nitrate in a dose of  $N_{20}$ ,  $N_{40}$ ,  $N_{60}$  and  $N_{80}$ . Trial baking and evaluation of baking advantages were carried out according to the methodology of the state variety testing. The final result of the research was a general bakery assessment. It was found that the baking score of triticale bread is lower than that of wheat by 1-1.5 points. During the years of research, the dependence of the quality of bread on the predecessor and the background of cultivation was noted. The advantage for the studied crops was an organic background, the best precursor for spring triticale was a sweet clover, for spring soft wheat – a wheat grass.

**Key words:** soft wheat, bread volume, organic backgrounds, forecrop, traditional backgrounds, triticale, baking grade.

О.О. Крадецкая\*, И.В. Чилимова

«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Қазақстан, Научный кенті  
\*e-mail: oksana\_cwr@mail.ru

### Жаздық жұмсақ бидай мен тритикаленің өсіру фоны мен алға дақылға байланысты наубайханалық қасиеттері

Мақалада жаздық жұмсақ бидайдың – Шортандинская 95 және жаздық тритикаленің – Росинка сорттарының наубайханалық сапасын бағалау туралы мәліметтер келтірілген. Жұмыстың мақсаты: Солтүстік Қазақстан жағдайында өсіру технологиясы мен алғы дақылға байланысты жұмсақ бидай ұны мен тритикале нанының сапасын бағалау. Егіс 2018 – 2019 жылдар аралығында «А.И. Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС-нің эксперименттік алаңдарында жүргізілді. Органикалық және дәстүрлі егіншілік жүйесінің алынған өнім сапасына әсері бойынша зерттеу жүргізілді. Егіншіліктің органикалық жүйесіне органикалық тыңайтқыш ретінде көпжылдық астық мен бұршақ тұқымдас шөптерінің жер үсті биомассасын қолдану кірді. Дәстүрлі-минералды тыңайтқыштарды қолдану:  $P_{40}$  дозасындағы аммофос,  $N_{20}$ ,  $N_{40}$ ,  $N_{60}$  және  $N_{80}$  дозасындағы аммоний нитраты. Нан пісіру және нан пісіру құндылығын бағалау мемлекеттік сортты сынау әдісіне сәйкес жүргізілді. Зерттеудің соңғы нәтижесі жалпы пісіру бағасы болды. Тритикале нанының наубайханалық бағасы бидайдан 1-1, 5 баллға төмен екендігі анықталды. Зерттеу жылдарында нан сапасының алдыңғы және өсіру фонына тәуелділігі атап өтілді. Зерттелген дақылдар үшін органикалық фон артықшылығы болды, көктемгі тритикале үшін ең жақсы алғы дақыл түйежоңышқа, жаздық жұмсақ бидай үшін – еркекшөп болды.

**Түйін сөздер:** жұмсақ бидай, нан көлемі, орталық фон, алғы дақыл, дәстүрлі фон, тритикале, наубайханалық баға.

### Введение

Стабильность внутреннего и внешнего рынка зерна зерновых культур и продуктов его переработки играет важную роль в экономическом и социальном развитии большинства стран мира. Хороший уровень производства зерна может достигаться с одной стороны путём интенсификации производства: использование современных механизмов, орошение, мелиорация, внесение удобрений и средств защиты растений, а с другой повышением урожайности и адаптивности сортов, правильным подбором культур [1,2].

Условия возделывания играют значительную роль в производстве высококачественной пшеницы. Казахстан располагает большими площадями и благоприятными климатическими условиями и имеет преимущества для получения сильного зерна. Из-за высокого качества казахстанская пшеница используется в качестве улучшителя низкокачественного сырья [3-5].

Для обеспечения населения продуктами питания приоритетным направлением является использование нетрадиционных видов сырья в хлебопекарной промышленности. Все большее применение в хлебопечении находит зерновая культура тритикале, созданная путем скрещивания пшеницы (Triticum) и ржи (Secale). Тритикале экономически выгодная культура для Северного Казахстана, так как является более урожайной в сравнении с мягкой пшеницей, так

же культура холодостойкая и менее нуждается в условиях произрастания [6-8].

Культура ярового тритикале – одна из самых молодых в Казахстане. Потребовалось много усилий учёных разных стран мира для создания её коммерческих сортов: Канады, США, Мексики (СИММУТ), Украины, Польши, Беларуси, России, Австралии и др. [9].

Использование муки из зерна ярового тритикале может найти свое применение не только при выпечке хлеба, но и в кондитерском производстве, так как одной из особенностью культуры является сладковатый вкус готового изделия [1, 10].

Было проведено всестороннее изучение культуры тритикале учеными Кондраковой Р.Н., Крючковой Т. Е. и установлено, что для улучшения качества хлеба необходимо использование при выпечке смеси тритикалевой муки с пшеничной [11-13].

В ходе изучения установлено, что на урожайность, технологические и хлебопекарные свойства зерна пшеницы значительное воздействие оказывают предшественники. Поэтому для каждой почвенно-климатической зоны необходимо оптимально подобрать предшественника, что позволит увеличить урожайность и получить высококачественное зерно [14-17].

Многолетние травы являются хорошими предшественниками для различных культур, ведутся всесторонние исследования для выбора

определенного предшественника под необходимую культуру. По итогам исследований влияние предшественника и минеральных удобрений позволяет увеличить урожайность и качество продукции яровой мягкой пшеницы [18-23].

Цель работы – оценка качества хлеба из муки мягкой пшеницы и тритикале в зависимости технологии возделывания и предшественника в условиях Северного Казахстана.

### Материалы и методы исследования

Исследования проводились в период 2018-2019 гг. на экспериментальных площадях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Проводилось изучение по влиянию органической и традиционной системы земледелия на качество полученной продукции. Органическая система земледелия включала в себя – использование надземной биомассы многолетних злаковых и бобовых трав в качестве органического удобрения. Использование надземной биомассы многолетних трав: эспарцета, люцерны, костра, житняка, донника. Традиционная – технология, основанные на применении органических и минеральных удобрений, пестицидов и регуляторов роста растений применение минеральных удобрений: аммофоса в дозе  $P_{40}$ , аммиачной селитры в дозе  $N_{20}$ ,  $N_{40}$ ,  $N_{60}$ ,  $N_{80}$ . **Объектом исследования был сорт мягкой пшеницы Шортандинская – 95** улучшенная (Казахстан) и тритикале – Росинка (Россия), с изучаемых вариантов с применением традиционного и органического земледелия. Выпечку проводили в лабораторных условиях при интенсивном замесе теста с использованием сухих дрожжей (Ракмауа, Турция) на 100 г муки [24]. Оценку хлеба проводили согласно методике государственного сортоиспытания «Классификационные нормы для характеристики сортов пшеницы по хлебопекарным качествам» с определением внешних и внутренних признаков качества хлеба [25]. Среди изучаемых показателей хлеба были: объем формовой булки, формоустойчивость подовой булки. Поверхность, форму, цвет корки и мякиша, пористость, эластичность оценивали по формовой булке хлеба. Конечным результатом оценки качества хлеба было выведение общего хлебопекарного балла.

### Результаты и их обсуждение

По данным исследований проведена оценка качества хлеба 40 образцов мягкой пшеницы, отобранных на изучаемых фонах возделывания, в зависимости от предшественника и внесения доз удобрений и 40 образцов тритикале.

С целью определения качества испеченного хлеба из муки исследуемых образцов тритикале и мягкой пшеницы была проведена общая хлебопекарная оценка. Оценку проводили по формовой и подовой булкам. Был определен объем хлеба, внешний вид и визуальная оценка мякиша, по суммарным данным показателей был поставлен общий хлебопекарный балл.

Хлеб, выпеченный из тритикалевой муки, имел правильную форму, по внешнему виду не уступал пшеничному и имел сладковатый вкус. Цвет корки изменялся от коричневого до темно-коричневого цвета, форма корки была овальной и полуовальной. При использовании в хлебопечении муки из зерна тритикале тесто имело более жидкую консистенцию, процесс брожения и расстойки теста занимал меньше времени, чем из пшеничной муки.

При оценке хлебопекарных свойств мягкой пшеницы на изучаемых фонах и вариантах, урожая 2018 года, при пробной лабораторной выпечке получен хлеб хорошего объема и качества (таблица 1). При традиционной технологии объем хлеба составлял 614 – 720 мл, при формоустойчивости 2,7 – 4,0 балла, на органическом фоне – 640 – 755 мл, 2,9 – 4,3 балла соответственно. Общая хлебопекарная оценка при традиционном земледелии варьировала от 3,7 баллов до 4,4 баллов, на органическом – 4,1 – 4,6 балла. При оценке хлеба полученного на традиционном фоне по пласту житняка отличились варианты:  $P_{40}$ ,  $N_{20}$ ,  $N_{40}$ . На органическом фоне варианты житняк, костер, донник по житняку по всем хлебопекарным показателям были лучшими.

По данным изучаемых образцов мягкой пшеницы урожая 2019 года отмечено, что хлеб имел меньший объем (от 636 мл до 684 мл в среднем), чем тритикале (от 634 до 725 мл) (таблица 1). Наиболее благоприятным был традиционный фон по предшественнику житняк (объем хлеба 684 мл, формоустойчивость 3,8 балла, пористость 4,5 балла, общий хлебопекарный балл – 4,5).

Зерно тритикале урожая 2019 года было значительно лучше по всем изучаемым показателям, чем урожая 2018 года. Органический фон по двум изучаемым предшественникам имел наибольшие хлебопекарные баллы в среднем: объем хлеба 724; 725 мл, формоустойчивость 3,2; 3,4 балла, пористость 4,0; 4,2 балла, общая хлебопекарная оценка 4,2; 4,3 балла. По общей хлебопекарной оценке в 2019 году отмечены варианты с применением костра и житняка (4,5 балла) на органическом фоне.

Таблица 1 – Результаты выпечки хлеба из муки ярового тритикале и яровой мягкой пшеницы на различных фонах возделывания, урожай 2018 – 2019 г

Предшественник																
Донник							житняк									
вариант	объем хлеба из 100 г муки, мл	формоустойчивость, балл	пористость, балл	общий хлебопекарный балл	вариант	год	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	общий хлебопекарный балл	
яровой тритикале традиционный фон																
год	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
R <sub>40</sub> (фон)	345	668	4,6	2,6	2,3	3,5	2,5	3,6	3,6	Р <sub>40</sub> (фон)	375	695	5,3	3,4	2,7	3,5
Фон+N <sub>20</sub>	390	659	3,6	3,2	2,5	3,5	2,4	3,7	Фон+N <sub>20</sub>	380	659	3,0	3,3	3,0	3,4	2,6
Фон+N <sub>40</sub>	405	619	2,9	2,9	3,3	3,6	2,6	3,5	Фон+N <sub>40</sub>	370	695	2,2	3,1	3,0	4,3	2,1
Фон+N <sub>60</sub>	370	565	4,7	3,1	2,0	2,9	2,6	3,1	Фон+N <sub>60</sub>	350	655	4,0	2,9	2,0	2,7	2,1
Фон+N <sub>80</sub>	355	658	4,3	3,1	2,4	3,5	2,5	3,7	Фон+N <sub>80</sub>	390	685	3,5	3,0	3,2	3,0	2,3
$\bar{x}$	373	634	4,0	3,0	2,2	3,4	2,5	3,5	$\bar{x}$	373	678	3,6	3,1	2,8	3,4	2,4
яровой тритикале органический фон																
эспарцет	475	716	3,0	3,3	2,7	3,4	3,0	3,9	эспарцет	425	706	4,1	3,3	3,2	3,9	2,6
люцерна	415	783	2,8	3,2	2,5	4,3	2,5	4,3	люцерна	390	736	2,8	3,4	3,1	4,1	2,1
костер	385	673	3,1	3,3	3,0	4,6	2,8	4,5	костер	385	689	3,0	3,3	2,9	3,8	2,2
житняк	390	720	5,3	3,7	2,8	4,4	2,9	4,4	житняк	330	780	3,9	3,4	2,0	4,5	2,1
донник	360	730	5,2	3,4	2,5	4,6	2,9	4,3	донник	350	716	3,5	2,8	2,0	3,7	2,1
$\bar{x}$	405	724	3,9	3,4	2,7	4,2	2,8	4,3	$\bar{x}$	376	725	3,5	3,2	2,6	4,0	2,2
яровая мягкая пшеница традиционный фон																
R <sub>40</sub> (фон)	715	688	4,0	3,7	3,6	4,4	4,3	4,5	R <sub>40</sub> (фон)	685	751	2,8	4,2	3,7	4,9	3,7
Фон+N <sub>20</sub>	720	595	3,7	3,0	4,0	4,1	4,4	3,9	Фон+N <sub>20</sub>	688	635	3,3	3,7	3,7	4,6	3,8
Фон+N <sub>40</sub>	648	655	2,7	3,8	3,7	4,6	3,9	4,4	Фон+N <sub>40</sub>	681	715	3,2	4,0	4,1	4,6	4,0
Фон+N <sub>60</sub>	660	624	2,8	3,2	3,6	4,5	3,9	4,1	Фон+N <sub>60</sub>	685	678	3,4	4,2	3,6	4,5	4,3
Фон+N <sub>80</sub>	614	665	2,8	3,2	3,3	3,8	3,7	4,4	Фон+N <sub>80</sub>	650	640	3,4	3,2	3,6	4,0	3,9
$\bar{x}$	671	645	3,2	3,4	3,6	4,3	4,0	4,2	$\bar{x}$	678	684	3,2	3,8	3,7	4,5	3,9
яровая мягкая пшеница органический фон																
эспарцет	640	580	2,9	3,2	3,9	4,4	4,2	3,7	эспарцет	670	580	3,6	2,8	4,2	3,4	4,1
люцерна	680	665	3,2	3,8	3,9	4,7	4,2	4,4	люцерна	660	700	3,3	3,1	4,3	3,5	4,3
костер	698	635	3,1	3,3	3,9	4,1	4,4	3,9	костер	715	710	3,5	3,4	4,4	4,2	4,4
житняк	730	635	4,0	3,6	4,3	4,5	4,6	4,4	житняк	755	690	4,3	3,6	4,7	4,5	4,5
донник	675	665	3,8	3,3	4,2	4,5	4,3	4,5	донник	750	630	4,2	3,0	3,9	4,3	4,1
$\bar{x}$	685	636	3,4	3,4	4,0	4,4	4,3	4,2	$\bar{x}$	710	662	3,8	3,2	4,3	4,0	4,3

По хлебопекарной оценке видно, что наиболее неблагоприятным для тритикале, оказался 2018 год (рисунок 1). В связи с низким числом падения 62с., хлеб получен низкого объема (330 – 475 мл) и слабой формоустойчивостью подового хлеба (0,22 – 0,53). Общая характеристика внутренних и внешних признаков хлеба была представлена от 2,1 балла до 3,0 балла при максимальных 5,0 баллах. По фонам возделывания в 2018 году выделены варианты с внесением эспарцета

на органическом фоне оказавшие влияние на показатель объем хлеба (475 мл и 425 мл).

В среднем за годы исследований объем хлеба у образцов из муки пшеницы превысил тритикале на 129 мл (рисунок 2).

Результаты лабораторных исследований показали, преимущество органического фона для изучаемых культур. Лучшим предшественником для ярового тритикале был донник, для яровой мягкой пшеницы – житняк.

Урожай 2018 года

тритикале



мягкая пшеница



Урожай 2019 года

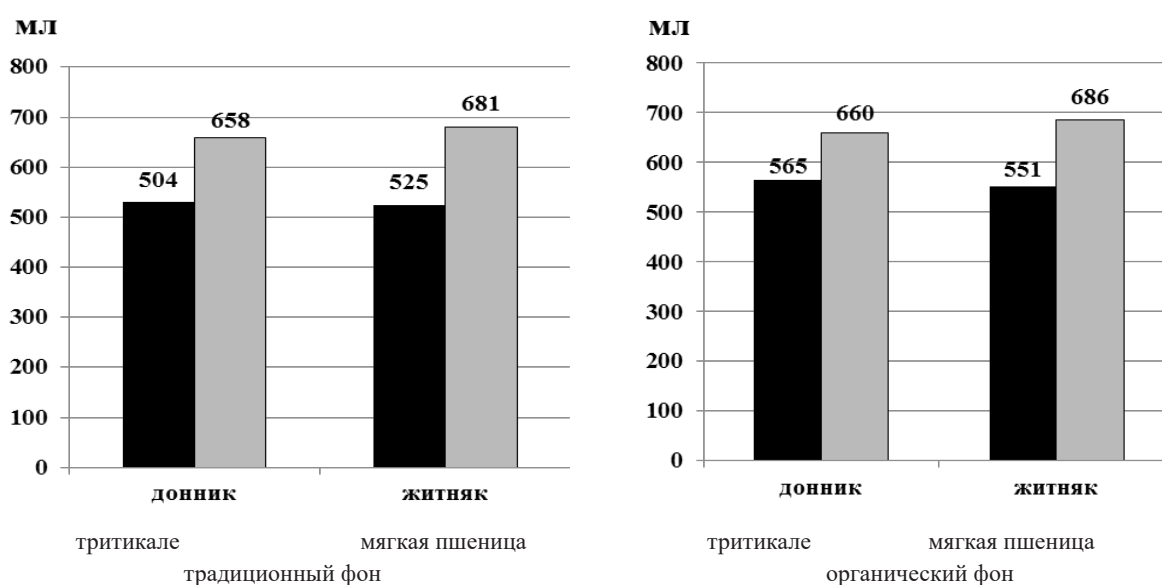
тритикале



мягкая пшеница



Рисунок 1 – Пробная хлебопекарная выпечка из муки тритикале и мягкой пшеницы



**Рисунок 2** – Объемный выход хлеба из муки яровой мягкой пшеницы и ярового тритикале

## Заключение

1. Применение ярового тритикале в производстве хлеба требует специальных подходов: тесто имеет более жидкую консистенцию, процесс брожения и расстойки теста занимает меньше времени в связи с высоким показателем разжижения и низким числом падения.

2. Зерно тритикале урожая 2019 года было значительно лучше по всем изучаемым показателям. В среднем за годы исследования органический фон имел наибольшие хлебопекарные баллы: объем хлеба 724; 725 мл, формоустойчивость 3,2; 3,4 балла, пористость 4,0; 4,2 балла, общая хлебопекарная оценка 4,2; 4,3 балла с преимуществом предшественника донник.

3. Для зерна мягкой пшеницы более благоприятным был 2018 год. При органическом земледелии получен хлеб более высокого объема 640 – 755 мл, при формоустойчивости 2,9 – 4,3 балла.

4. Сравнительная оценка изучаемых культур свидетельствуют о том, что общая хлебопе-

карная оценка хлеба яровой тритикале ниже, чем у яровой пшеницы и составляет 3,2 и 4,2 балла соответственно.

5. В годы исследований отмечена зависимость качества хлеба от предшественника и фона возделывания. Преимущество для изучаемых культур имел органический фон, лучшим предшественником для ярового тритикале был донник, для яровой мягкой пшеницы – житняк.

6. Полученные данные исследований свидетельствуют о том, что внесение органических удобрений благоприятно отразилось на получении экологически безопасного зерна, при хорошем качестве без риска химического загрязнения продукции, при внесении минеральных удобрений, что значительно повысило хлебопекарные достоинства.

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Литература

- 1 Асеева Т.А., Зенкина К.В., Рубан З.С., Ломакина И.В. Использование тритикалевой муки в хлебопечении // Достижения науки и техники АПК. – 2018. Т. 32. № 5. – С. 81.
- 2 Mergoum M. et al. Agronomic and quality QTL mapping in spring wheat // Journal of Plant Breeding and Genetics. 2013. – Т. 1. №. 1. – V. 19-33.

- 3 Дашкевич С.М., Бабкенов А.Т., Утебаев М.У., Чилимова И.В., Крадецкая О.О. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы селекции ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева» // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). – 2018. №3 (98). – С. 47-56.
- 4 Турсумбекова Г. Ш. Продуктивность и качество зерна яровой пшеницы различного эколого-географического происхождения в условиях Северного Казахстана. – СПб., 1993. – 151 с.: ил. РГБ ОД, 61 99-3/136-8.
- 5 Шиндяпкина К. В., Галиуллин А. А. Использование тритикалевой муки в хлебопечении // Экологические проблемы и здоровье населения: сб. науч. тр. всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2016. – С. 86–89.
- 6 Пашенко Л. П. и др. Использование тритикале в хлебопечении // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2001. – №. 2-3.
- 7 Рябчун В. К. и др. Культура ярового тритикале // Развитие научного наследия Н.И. Вавилова по генетическим ресурсам его последователями. Материалы Всероссийской научно практической конференции с международным участием. – Дербент; Махачкала: АЛЕФ. – 2017. – С. 53.
- 8 Тертычная Т. Н., Кречетова С. В., Манжесов В. И. Повышение биологической ценности хлеба из тритикалевой муки и улучшение его вкусовых достоинств // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2002. – №. 1.
- 9 Гончаров С. В. Международное сотрудничество по тритикале // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1997. – №. 5. – С. 81.
- 10 Алтухов А.И. Развитие рынка продовольственного зерна в России // – Нива Поволжья. – 2012. № 4. – С. 2–10.
- 11 Kandrov R.H. et al. Effective technological scheme for processing triticale (*Triticosecale* L.) grain into graded flour // *Foods and Raw Materials*. – 2019, vol. 7, no. 1, P. 107–117.
- 12 Крючкова Т. Е. Эффективность использования улучшителей при производстве хлеба из муки тритикале // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. №. 1. – С. 139-143.
- 13 Tohver M. et al. Quality of triticale cultivars suitable for growing and bread-making in northern conditions // *Food Chemistry*. – 2005. – Т. 89. – №. 1. – С. 125-132.
- 14 Варламов В. А., Варламова Е. Н. Влияние предшественников и минерального питания на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы // *Агрономия*. Нива Поволжья. – 2013. №2 (27). – С. 14-20.
- 15 Зинченко В. Е., Гринько А. В., Кулыгин В. А. Влияние элементов технологии на продуктивность яровой пшеницы в условиях обыкновенных черноземов // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2017. – №. 1 (21). – С. 66-71.
- 16 Костин В.И., Костин О.В., Музурова О.Г. Влияние биопрепаратов на качество и мукомольные показатели зерна озимой пшеницы // *Вестник Ульяновской ГСХА*. – 2012. № 1 (17). – С. 27–31.
- 17 Костин, О.В., О.М. Церковнова Биохимический состав и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений и росторегуляторов // *Нива Поволжья*. – 2009. – № 1. – С. 19–22.
- 18 Гаркуша А. А., Усенко С. В. Влияние средств интенсификации на урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественника и основной обработки почвы // *Достижения науки и техники АПК*. – 2010. – № 6. – С. 27-29.
- 19 Cattaneo f., gennaro p.di, barbanti l., giovannini c., labra m., moreno b., benitez e., marzadori c. Perennial energy cropping systems affect soil enzyme activities and bacterial community structure in a south european agricultural area. *Applied soil ecology*. – vol. 84. 2014. – pp. 213–222.
- 20 Christopher poeplau, helena aronsson, åsa myrbeck, thomas kätterer. Effect of perennial ryegrass cover crop on soil organic carbon stocks in southern sweden. *Geoderma regional*. – vol-ume 4, 2015. – pp. 126–133.
- 21 Levine H., Slade L. Influences of the glassy and rubbery states on the thermal, mechanical, and structural properties of doughs and baked products // *Dough rheology and baked product texture*. – Springer, Boston, MA, 1990. – V. 157-330.
- 22 Macharia p.n., gachene C., mureithi J. Using forage legumes to improve soil fertility for enhanced grassland productivity of semi-arid rangelands of kajiado district, kenya. In: bationo a., waswa b., okeyo j., maina f., kihara j. (eds) *Innovations as key to the green revolution in africa*. 2011. – pp. 309-316.
- 23 Nick van eekeren, merijn bos, jan de wit, harm keidel, jaap bloem. Effect of individual grass species and grass species mixtures on soil quality as related to root biomass and grass yield. *Applied soil ecology*. Volume 45, issue 3. 2010. – pp. 275–283.
- 24 ГОСТ 27669-88 Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба.
- 25 Классификационные нормы для характеристики сортов пшеницы по хлебопекарным качествам // *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур*. – М., 1988. – С. 72.

#### References

- 1 Altuhov A.I. (2012) [Razvitie rynka prodovol'stvennogo zerna v Rossii]. *Niva Povolzh'ja*. № 4. – С. 2–10.
- 2 Aseeva T. A., Zenkina K. V., Ruban Z. S., Lomakina I. V. (2018) [Ispol'zovanie tritikalevoj muki v hlebopechenii]. *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. Т. 32. № 5, – С.81.
- 3 Varlamov V. A., Varlamova E. N. (2013) [Vlijanie predshestvennikov i mineral'nogo pitaniya na hlebopekarnye svojstva zerna ozimoy pshenicy]. *Agronomija*. *Niva Povolzh'ja*. № 2 (27). – С. 14-20.
- 4 Garkusha A. A., Usenko S. V. (2010) [Vlijanie sredstv intensivatsii na urozhajnost' jarovoj pshenicy v zavisimosti ot predshestvennika i osnovnoj obrabotki pochvy]. *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. № 6. – С.27-29
- 5 Goncharov S. V. (1997) [Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo po triticale]. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozajstvennyh nauk*. №. 5. – С. 81.

- 6 GOST 27669-88 Muka pshenichnaja hlebopekarnaja. Metod probnoj laboratornoj vypechki hleba.
- 7 Dashkevich S.M., Babkenov A.T., Utebaev M.U., Chilimova I.V., Kradeckaja O.O. (2018) [Kachestvo zerna sortov jarovoj mjagkoj pshenicy selekcii TOO «NPC ZH im.A.I.Baraeva»]. Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S. Seifullina (mezhdisciplinarnyj). №3 (98). – S.47-56.
- 8 Zinchenko V. E., Grin'ko A. V., Kulygin V. A. (2017) [Vlijanie jelementov tehnologii na produktivnost' jarovoj pshenicy v uslovijah obyknovennyh chernozemov]. Zernobobovye i krupjanye kul'tury. №. 1 (21). – S. 66-71.
- 9 Kandrov R.H. et al. (2019) [Effective technological scheme for processing triticale (*Triticosecale* L.) grain into graded flour]. Foods and Raw Materials. vol. 7, no. 1, R. 107–117.
- 10 Cattaneo f., gennaro p.di, barbanti l., giovannini c., labra m., moreno b., benitez e., marzadori c. (2014) [Perennial energy cropping systems affect soil enzyme activities and bacterial community structure in a south european agricultural area]. Applied soil ecology. – vol. 84. pp. 213–222.
- 11 Christopher poeplau, helena aronsson, åsa myrbeck, thomas kätterer (2015). [Effect of perennial ryegrass cover crop on soil organic carbon stocks in southern Sweden]. Geoderma regional. – volume 4, rr. 126–133.
- 12 Klassifikacionnye normy dlja harakteristiki sortov pshenicy po hlebopekarnym kachestvam//Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur. – M.- 1988.- s.72.
- 13 Kostin V.I., Kostin O.V., Muzurova O.G. (2012) [Vlijanie biopreparatov na kachestvo i mukomol'nye pokazateli zerna ozimoi pshenicy]. Vestnik Ul'janovskoj GSHA. № 1 (17). – S. 27–31.
- 14 Kostin, O.V., Cerkovnova O.M. (2009) [Biohimicheskij sostav i kachestvo zerna ozimoi pshenicy v zavisimosti ot mineral'nyh udobrenij i rostoreguljatorov]. Niva Povolzh'ja. № 1. – S. 19–22.
- 15 Krjuchkova T. E. (2013) [Jeffektivnost' ispol'zovanija uluchshitelej pri proizvodstve hleba iz muki triticale]. Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. №. 1. – S. 139-143.
- 16 Levine H., Slade L. (1990) [Influences of the glassy and rubbery states on the thermal, mechanical, and structural properties of doughs and baked products]. Dough rheology and baked product texture. – Springer, Boston, MA, V. 157-330.
- 17 Macharia P.N., gachene C., mureithi J. (2011) [Using forage legumes to improve soil fertility for enhanced grassland productivity of semi-arid rangelands of kajiado district, Kenya]. In: bationo a., waswa b., okeyo j., maina f., kihara j. (eds) innovations as key to the green revolution in africa. pp. 309-316.
- 18 Mergoum M. et al. (2013) [Agronomic and quality QTL mapping in spring wheat]. Journal of Plant Breeding and Genetics. T. 1. №. 1. – V. 19-33.
- 19 Nick van eekeren, merijn bos, jan de wit, harm keidel, jaap bloem (2010).[ Effect of individual grass species and grass species mixtures on soil quality as related to root biomass and grass yield]. Applied soil ecology. Volume 45, issue 3. rr. 275–283.
- 20 Pashhenko L. P. i dr. (2001) [Ispol'zovanie tritikale v hlebopechenii]. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. №. 2-3.
- 21 Rjabchun V. K. i dr. (2017) [Kul'tura jarovogo triticale]. Razvitie nauchnogo nasledija N.I. Vavilova po geneticheskim resursam ego nasledovateljami. Materialy Vserossijskoj nauchno prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Derbent; Mahachkala: ALEF. – S. 53.
- 22 Tertychnaja T. N., Krechetova S. V., Manzhesov V. I. (2002) [Povyshenie biologicheskoi cennosti hleba iz tritikalevoj muki i uluchshenie ego vkusovyh dostoinstv]. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. №. 1.
- 23 Tohver M. et al. (2005) [Quality of triticale cultivars suitable for growing and bread-making in northern conditions]. Food Chemistry. T. 89. – №. 1. – S. 125-132.
- 24 Tursumbekova G. Sh. (1993) [Produktivnost' i kachestvo zerna jarovoi pshenicy razlichnogo jekologo-geograficheskogo proishozhdenija v uslovijah Severnogo Kazahstana]. Sankt-Peterburg. 151 s.: il. RGB OD, 61 99-3/136-8.
- 25 Shindjapkina K. V., Galiullin A. A. (2016) [Ispol'zovanie tritikalevoj muki v hlebopechenii]. Jekologicheskie problemy i zdorov'e naselenija: sb. nauch. tr. vseros. nauch.-prakt. konf. Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. S. 86–89.