

УДК 664.1

UDC 664.1

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture and crop production

ПОЛУЧЕНИЕ ХЛЕБА ИЗ СМЕСЕЙ МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ВЫСШЕГО СОРТА, ОБОЙНОЙ ИЗ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ НУДУМ 95 И ОБОЙНОЙ ИЗ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЦЕКАД 90**BREAD-MAKING FROM MIXES OF HIGHEST QUALITY WHEAT FLOUR, WHOLEMEAL FLUOR FROM HULLESS GRAIN OF BARLEY NUDUM 95 AND WHOLEMEAL FLUOR FROM TRITICALE GRAIN OF CECAD 90**

Летяго Юлия Александровна

Letyago Yulia Aleksandrovna

канд.с.х.-наук

Cand.Agr.Sci.,

77720143684@mail.ru77720143684@mail.ru*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный аграрный университет, г. Тюмень, Российская Федерация**Federal state budgetary educational institution of higher education State agrarian University, Tyumen, Russian Federation*

Грязнов Анатолий Александрович

Gryaznov Anatoliy Aleksandrovich

д-р с.х.-наук, профессор

Dr.Sci.Agr., Professor,

granal@yandex.rugranal@yandex.ru*Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Российская Федерация**South Ural state agrarian University, Troitsk, Russian Federation*

Белкина Раиса Ивановна

Belkina Raisa Ivanovna

д-р с.х.-наук, профессор

Dr.Sci.Agr., Professor,

raisa-medvedko@mail.ruraisa-medvedko@mail.ru*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный аграрный университет, г. Тюмень, Российская Федерация**Federal state budgetary educational institution of higher education State agrarian University, Tyumen, Russian Federation*

Как перспективу в хлебопечении, ряд исследователей предлагает расширить ассортимент изделий, в рецептуру которых включают натуральные пищевые обогатители. В статье представлены результаты исследований по разработке оптимальной рецептуры хлеба из смесей пшеничной муки высшего сорта, обойной муки из зерна голозерного ячменя сорта Нудум 95 и обойной муки из зерна тритикале сорта Цекад 90. Для подбора оптимальной смеси пшеничной, ячменной и тритикалевой муки изучены следующие варианты соотношений – 70:10:20; 60:20:20; 50:30:20; 50:20:30. В качестве контроля взята мука высшего сорта из зерна сильной пшеницы Новосибирская 29. Мука исследуемых смесей по содержанию клейковины значительно уступала муке контрольного варианта. В варианте, где использовалось 70% пшеничной муки, клейковина снизилась на 5,1%, в варианте с количеством пшеничной муки 60%, клейковина снизилась на 8,0%. В последующих вариантах разница в содержании клейковины с контрольным вариантом составила более 10%. Самый низкий показатель силы муки (145 е.а.) в варианте, где ячменная мука достигала 30% смеси. В остальных вариантах сила муки на уровне 209-250 е.а., что незначительно отличается от нормативов на ценную пшеницу (не менее 260 е.а.). По

As a prospect in baking, a number of researchers propose to expand the range of products in the formulation of which include natural food dressers. The article presents the results of research on the development of the optimal formulation of bread from mixtures of wheat flour, wholemeal flour from grains of naked barley varieties Nudum 95 and wholemeal flour from grain triticale varieties Tsekad 90. To select the optimal mixture of wheat, barley and triticale flour, the following variants of the ratios were studied– 70:10:20; 60:20:20; 50:30:20; 50:20:30. As control we took flour of the highest grade from grain of strong wheat Novosibirsk 29. Flour mixtures studied by the gluten content is significantly inferior to the control version of the flour. In the version where 70% of wheat flour was used, gluten decreased by 5.1%, in the version with the amount of wheat flour 60%, gluten decreased by 8.0%. In subsequent variants, the difference in gluten content with the control variant was more than 10%. The lowest rate of flour strength (145 e.a.) in the version where barley flour reached 30% of the mixture. In other embodiments, the flour strength level 209-250 e.a., that is slightly different from the standards on valuable wheat (not less than 260 e.a.). In terms of baking quality has distinguished the case where the proportion of wheat flour was 70%, barley – 10% and triticale – 20% (the volume of bread 500 ml, total score of bread 4 points). In subsequent

хлебопекарным качествам выделился вариант, где доля пшеничной муки составляла 70%, ячменной – 10% и тритикалевой – 20% (объем хлеба 500 мл, общая оценка хлеба 4 балла). В последующих вариантах показатели хлебопекарных качеств понижались. В результате оценки смесей пшеничной, ячменной и тритикалевой муки выявлено наиболее оптимальное соотношение – 70:10:20. Этот вариант рекомендован к внедрению в производство для обогащения пшеничной муки питательными компонентами зерна ячменя и тритикале

Ключевые слова: МУЧНЫЕ СМЕСИ, ТРИТИКАЛЕ, ГОЛОЗЕРНЫЙ ЯЧМЕНЬ, КЛЕЙКОВИНА, РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА, ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА

versions, the performance of baking qualities decreased. As a result of evaluation of mixtures of wheat, barley and triticale flour revealed the most optimal ratio – 70:10:20. This option is recommended for introduction into production for enrichment of wheat flour with nutritious components of barley and triticale grain

Keywords: FLOUR MIXTURE, TRITICALE, HULLESS BARLEY, GLUTEN, DOUGH RHEOLOGY, BAKING QUALITY

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-152-007>

В современных условиях возрастают требования потребителей к пищевой продукции в плане получения продуктов здорового питания. Необходимость повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий связана с тем, что хлеб в нашей стране производится в основном из пшеничной муки высоких сортов, в которых снижено содержание микроэлементов, витаминов и других полезных компонентов [1].

В то же время во многих рецептурах значительно возрастает применение различных добавок и большого количества улучшителей, а также нетрадиционного сырья. Все это негативно влияет на те свойства хлебных изделий, которые издавна ценились в России, в первую очередь, на вкус и аромат [2].

Улучшению качества хлебных изделий и повышению их пищевой ценности будет способствовать включение в рецептуры натуральных пищевых обогатителей, например, продукции зерновых культур. В этом плане выявлено положительное влияние на качество хлеба таких компонентов как гречневая мука и отруби [3-6]. Показана также целесообразность применения продуктов из овса в производстве хлебобулочных изделий [7].

Для использования в хлебопечении интерес представляет голозерный ячмень Нудум 95, в зерне которого высокое содержание белка и незаменимых аминокислот. Эти качества послужили обоснованием для введения сорта в Госреестр, он допущен к использованию в Уральском регионе. По содержанию белка в зерне превышение над пленчатым сортом Ача составляет 4%, по сумме незаменимых аминокислот – 2,4%, содержанию лизина – 0,44% [8].

Определенную ценность в качестве обогатителя пшеничной муки представляет зерно тритикале. По сведениям Л.П. Пащенко с соавторами [9], зерно тритикале характеризуется повышенным содержанием незаменимых аминокислот и имеет преимущество в сравнении с другими зерновыми культурами по содержанию незаменимой аминокислоты – лизина.

В условиях Северного Зауралья выявлено ценное свойство зерна тритикале сорта Цекад 90 – способность накапливать необходимый для организма человека элемент – селен [10]. При возделывании этого сорта в условиях Тюменской области содержание белка в зерне достигало 14,2%, крахмала – 62,3%, число падения – более 200 с, наибольшее содержание селена – 246 мкг/кг.

Цель наших исследований заключалась в разработке оптимальной рецептуры хлеба из смесей пшеничной муки сорта Новосибирская 29, муки из зерна голозерного ячменя сорта Нудум 95 и муки из зерна тритикале сорта Цекад 90.

Материал и методика исследований

Мука из зерна голозерного ячменя Нудум 95 и зерна тритикале сорта Цекад 90 использовалась обойная. Ее получали размолом на лабораторной мельнице ЛМТ-1. Основу в рецептуре составляла мука высшего сорта из зерна сильной пшеницы Новосибирская 29, которая получена на

предприятия ООО «Колос» Тюменской области. Изучали следующие варианты: контроль – пшеничная мука 100%; смеси пшеничной, ячменной и тритикалевой муки (в процентах): 70:10:20; 60:20:20; 60:20:20; 50:20:30.

Лабораторная выпечка хлеба выполнена в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [11]. Рецепт в расчете на 100 граммов муки предусматривала количество дрожжей 3,0 г, соли – 1,3 г, сахара – 2,5 г, воды – с учетом водопоглотительной способности муки по фаринографу.

В муке определяли содержание и качество клейковины, количество белка, число падения. Исследованы физические свойства теста на альвеографе и фаринографе, дана оценка качеству хлеба по результатам лабораторной выпечки. Суммарный показатель – общую хлебопекарную оценку определяли по шкале оценки основных признаков качества пшеничного хлеба [12].

Результаты исследований

Количество клейковины в муке изучаемых вариантов было ниже, чем в контрольном (табл. 1). В варианте с использованием 70% пшеничной муки количество клейковины уменьшилось на 5,1%, при соотношении 60:20:20 снижение достигло 8,0%, в последующих вариантах, где в смесях было половина пшеничной муки, снижение величины показателя относительно контроля составило 9,5 и 9,6%.

Таблица 1 – Результаты оценки качества смесей пшеничной муки высшего сорта, обойной из зерна ячменя Нудум 95 и зерна тритикале Цекад 90

№ варианта	Соотношение компонентов муки: пшеничной – ячменной – тритикалевой, в процентах	Массовая доля клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Массовая доля белка, %	Число падения, с
1	100:0:0	32,1	63	14,5	297
2	70:10:20	27,0	70	14,8	209
3	60:20:20	24,1	60	15,2	245
4	50:30:20	22,6	65	15,6	209
5	50:20:30	22,5	65	14,9	207
	НСР ₀₅	0,6	5	1,1	29

По качеству клейковина в пшеничной муке и в смесях отличалась незначительно: от 63 до 70 ед. ИДК, что соответствует параметрам первой группы.

В вариантах, где изучались смеси пшеничной муки с ячменной и тритикалевой, увеличивалось содержание белка. Максимальное его количество (15,6%) отмечено в варианте с долей ячменной муки 30%. Число падения на контроле и во всех вариантах соответствовало требованиям действующего стандарта на хлебопекарную муку высшего сорта (не менее 200 с). В вариантах со смесями отмечено незначительное снижение величины показателя в сравнении с контролем. Можно предположить, что это действие повышенной активности амилолитических ферментов зерна тритикале.

Наблюдалось снижение параметров физических свойств теста в вариантах со смесями (табл. 2). Ячменная мука в количестве 30% способствовала значительному снижению силы муки: на 185 е.а. относительно контроля. В остальных вариантах со смесями величина показателя снижалась не так значительно: на 80-121 е.а.

Таблица 2 – Результаты оценки физических свойств теста из смесей пшеничной муки высшего сорта, обойной из зерна ячменя Нудум 95 и зерна тритикале Цекад 90

№ варианта	Соотношение компонентов муки: пшеничной – ячменной – тритикалевой, в процентах	Сила муки по альвеографу, е.а.	Номер качества по фаринографу
1	100:0:0	330	176
2	70:10:20	209	120
3	60:20:20	215	114
4	50:30:20	145	108
5	50:20:30	250	108

Нормативный показатель физических свойств теста при оценке на фаринографе для сильной муки должен быть не менее 110 ед. Следует отметить, что мука в вариантах со смесями характеризовалась достаточно высокими показателями (108-120 ед.).

По результатам лабораторной выпечки хлеба выделился вариант, где доля пшеничной муки составляла 70%, ячменной – 10% и тритикалевой – 20% (объем хлеба 500 см³, общая оценка хлеба 4 балла). Соответствующие показатели контроля: 550 см³ и 4 балла. В остальных вариантах показатели хлебопекарных качеств невысокие: объем хлеба 320-410 см³, общая оценка – от 2,0 до 3,0 баллов.

Влажность хлеба в вариантах со смесями незначительно отличалась от влажности хлеба контрольного варианта (табл. 3).

Таблица 3 – Влажность и кислотность хлеба из смесей пшеничной муки высшего сорта, обойной из ячменя Нудум 95 и тритикале Цекад 90

№ варианта	Соотношение компонентов муки: пшеничной – ячменной – тритикалевой, в процентах	Влажность хлеба, %	Кислотность хлеба, град.
1	100:0:0	45,1	3,5
2	70:10:20	45,6	3,6
3	60:20:20	45,4	3,8
4	50:30:20	45,2	4,0
5	50:20:30	45,3	3,9

Кислотность хлеба была выше в вариантах со смесями по сравнению с контролем. Наибольшей величиной ее (4,0 град.) характеризовался хлеб, где доля пшеничной муки составляла 50%, ячменной –30%, тритикалевой – 20%.

По комплексу показателей качества выделился вариант, где доля пшеничной муки составляла 70%, ячменной – 10%, тритикалевой – 20%.

Заключение

В результате изучения качества смесей пшеничной муки высшего сорта с обойной из зерна голозерного ячменя Нудум 95 и из зерна тритикале сорта Цекад 90 установлено, что лучшими показателями характеризовался вариант с соотношением – мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта (70%) : мука обойная из зерна голозерного ячменя Нудум 95 (10%) : мука обойная из зерна тритикале Цекад 90 (20%). Содержание клейковины в муке этого варианта составило 27%, белка – 14,8%, число падения – 209 с. Сила муки при оценке на альвеографе соответствовала 209 е.а., обобщающий показатель качества муки по фаринографу – 120 ед. Хлеб, выпеченный из муки этой смеси, характеризовался достаточно высоким объемом – 500 см³, общая оценка хлеба соответствовала четырем баллам. Влажность хлеба и его кислотность незначительно отличались от соответствующих показателей контроля. Данная рецептура рекомендована для внедрения в производство с целью обогащения пшеничной муки питательными компонентами зерна ячменя и тритикале. Внедрение выполнено на предприятии ООО «Колос» Тюменской области. На рецептуру хлеба получен патент № 2634484 Способ производства хлеба «Ясень».

Список литературы

1. Пономарева Е.И. Технология хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки с зерном ржи: монография / Е.И. Пономарева, Н.Н. Алехина, Л.В. Логунова. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 172 с.
2. Чубенко Н.Т. Ассортимент хлеба. Оценка, действительность и задачи / Н.Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2013. – № 6. – С. 15-19.
3. Aubrecht E. & Biacs P.A. Characterization of buckwheat grain proteins and its products // Acta Alimentaria. – 2001. – 30 (1). – P.71-80.
4. Bonafaccia G. Composition and technological properties of the flour and bran common and tartary buck-wheat / G. Bonafaccia, M. Marocchini, I. Kreft // Food Chemistry. – 2003. – 83. – P. 1-5.
5. Темникова О.Е. Использование гречневой муки в хлебопечении / О.Е. Темникова, Н.А. Егорцев, А.В. Зимичев // XI Междунар. конф. молодых ученых «Пищевые технологии и биотехнологии». – Казань, 2010. – С. 146-148.
6. Темникова О.Е. Обзор использования нетрадиционного сырья / О.Е. Темникова, Н.А. Егорцев, А.В. Зимичев // Хлебопродукты. – 2012. – № 4. – С. 54-55.
7. Чалдаев П.А. Использование овса и продуктов его переработки в хлебопечении / П.А. Чалдаев, А.В. Зимичев // Хлебопечение России. – 2012. – № 2. – С. 22-23.
8. Грязнов А.А. Ячмень голозерный в условиях неустойчивого увлажнения / А.А. Грязнов: Монография. – Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2014. – 300 с.
9. Пашенко Л.П. Продукты переработки зерна тритикале в технологии хлебобулочных изделий / Л.П. Пашенко [и др.] // Вестник РАСХН. – 2003. – № 2. – С. 84-86.
10. Волкова Н.А. Технологические и биохимические показатели качества зерна сортов озимых культур в Северном Зауралье: Дис. канд. с.-х. наук. – Тюмень, 2015. – 198 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. – М., 1988. – 122 с.
12. Методические рекомендации по оценке качества зерна. – М., 1977. – 170 с.

References

1. Ponomareva E.I. Tekhnologiya hleba iz smesi rzhanoj i pshenichnoj muki s zernom rzhi: monografiya / E.I. Ponomareva, N.N. Alekhina, L.V. Logunova. – Voronezh: VGUIT, 2015. – 172 s.
2. Chubenko N.T. Assortiment hleba. Ocenka, dejstvitel'nost' i zadachi / N.T. Chubenko // Hlebopechenie Rossii. – 2013. – № 6. – S. 15-19.
3. Aubrecht E. & Biacs P.A. Characterization of buckwheat grain proteins and its products // Acta Alimentaria. – 2001. – 30 (1). – P.71-80.
4. Bonafaccia G. Composition and technological properties of the flour and bran common and tartary buck-wheat / G. Bonafaccia, M. Marocchini, I. Kreft // Food Chemistry. – 2003. – 83. – P. 1-5.
5. Temnikova O.E. Ispol'zovanie grechnevoj muki v hlebopechenii / O.E. Temnikova, N.A. Egorcev, A.V. Zimichev // XI Mezhdunar. konf. molodyh uchenyh «Pishchevye tekhnologii i biotekhnologii». – Kazan', 2010. – S. 146-148.
6. Temnikova O.E. Obzor ispol'zovaniya netradicionnogo syr'ya / O.E. Temnikova, N.A. Egorcev, A.V. Zimichev // Hleboprodukty. – 2012. – № 4. – S. 54-55.

7. Chaldaeв P.A. Ispol'zovanie ovsa i produktov ego pererabotki v hlebopechenii / P.A. Chaldaeв, A.V. Zimichev // Hlebopechenie Rossii. – 2012. – № 2. – S. 22-23.

8. Gryaznov A.A. YAchmen' golozernyj v usloviyah neustojchivogo uvlazhneniya / A.A. Gryaznov: Monografiya. – Kurtamysh: ООО «Kurtamyshskaya tipografiya», 2014. – 300 s.

9. Pashchenko L.P. Produkty pererabotki zerna tritikale v tekhnologii hlebobulochnyh izdelij / L.P. Pashchenko [i dr.] // Vestnik RASKHN. – 2003. – № 2. – S. 84-86.

10. Volkova N.A. Tekhnologicheskie i biohimicheskie pokazateli kachestva zerna sortov ozimyh kul'tur v Severnom Zaural'e: Dis. kand. s.-h. nauk. – Tyumen', 2015. – 198 s.

11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Tekhnologicheskaya ocenka zernovyh, krupyanyh i zernobobovyh kul'tur. – M., 1988. – 122 s.

12. Metodicheskie rekomendacii po ocenke kachestva zerna. – M., 1977. – 170 s.