

MPNТИ 65.33.29

С. Алтайулы¹ – основной автор, | ©
А.Ш. Елеусизов²¹Д-р техн. наук, ²Магистрант

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0003-4946-6824>

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина



г. Нур-Султан, Республика Казахстан

¹sagimbek@mail.ru, ²eadlet99@mail.ru<https://doi.org/10.55956/WBNZ4051>

ПРОИЗВОДСТВО БЕЗДРОЖЖЕВОГО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА

Аннотация. Статья посвящена пользе бездрожжевого хлеба, предназначенного для лучшей усвояемости и облегчения процесса пищеварения. Во многом это связано с грубостью и плотностью такого хлеба: плотный мякиш в пищевом комке способствует более активной работе кишечника, благодаря чему активизируется работа мышц пищеварительного тракта, лучше усваивается пища. В работе изложена возможность производства бездрожжевого хлеба из пшеничной муки цельносмолотого зерна. Определены оптимальные режимные параметры технологического процесса производства бездрожжевого хлеба. Предложенный метод производства позволяет получать продукт высокой пищевой ценности и замедляет процесс зачерствения готового продукта.

Ключевые слова: бездрожжевой, хлеб, цельносмолотое зерно, разрыхление теста, давление, хлебопекарные свойства, созревание, сбивной хлеб.



Алтайулы, С. Производство бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна [Текст] / С. Алтайулы, А.Ш. Елеусизов // Механика и технологии / Научный журнал. – 2022. – №2(76). – С.45-50. <https://doi.org/10.55956/WBNZ4051>

Введение. Растущий потребительский спрос на хорошо сбалансированные пищевые продукты мотивируют как научных исследователей, так и пищевые компании к разработке товаров, способствующих укреплению здоровья, в поисках более натуральных ингредиентов и устойчивых процессов. Хлеб, как основной продукт питания и важный компонент ежедневного рациона, представляет собой хороший вектор для обогащения пищевых продуктов [1].

Только в хлебе, произведенном из «грубой» муки, сохраняется кладезь полезных составляющих зерна, а именно, все аминокислоты, клетчатка, микро- и макроэлементы, а также витамины группы В, Е и РР, которые становятся жертвой мелкого помола и отсеивания в ходе производства сырья для выпечки «элитных» сортов. К муке грубого помола, в составе которой сохраняются все необходимые для здоровой жизнедеятельности организма полезные вещества, относится мука пшеничная обойная [2].

Ее главное отличие от муки обычной – наличие клетчатки, неперевариваемых оболочек зерна, которые стимулируют перистальтику кишечника, улучшают стул и препятствуют всасыванию холестерина и

запуску гнилостных процессов в кишечнике. Именно клетчатка препятствует нормальному подъёму теста при выпечке. Но её отсутствие в мучных изделиях является причиной нарушений обмена веществ и проблем с пищеварением [3].

Также пищевая ценность традиционных хлебобулочных изделий, вырабатываемых по государственным стандартам (ГС), не отвечает современным требованиям науки о питании: не соблюдается необходимый баланс белков и углеводов (содержится повышенное количество углеводов, но недостаточное – белков, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ) [4]. Кроме того, на сегодняшний день по разным причинам происходит изменение стандартов и технических требований в сторону снижения показателей качества зерна пшеницы, перерабатываемого в сортовую хлебопекарную муку, что тоже ведет к снижению биологической ценности конечного продукта – хлеба [5,6].

Цель исследований – получение бездрожжевого хлебобулочного изделия с высокой пищевой ценностью из цельносмолотой композитной муки.

Научная новизна. Интенсификация технологии производства хлеба с максимально сохраненными свойствами нативного сырья.

Практическая значимость. Внедрение в производство технологии получения хлеба из цельносмолотой композитной муки, позволит получить новые, конкурентоспособные виды продукции, востребованные на внутреннем рынке, а также расширит ассортимент выпускаемой продукции хлебопекарными производствами.

Задачи исследований:

- анализ существующих технологий производства бездрожжевого хлебобулочного изделия из цельносмолотой композитной муки;
- исследование качества используемого сырья для получения цельносмолотой муки;
- исследование качественных показателей полученной цельносмолотой муки;
- получение композитной муки на основе пшеничной муки и муки зернобобовых культур;
- создание способа получения бездрожжевого хлебобулочного изделия из композитной муки;
- исследование качественных характеристик полученных образцов хлебобулочного изделия.

При производстве цельносмолотой муки зерно используется целиком, а после помола массу не просеивают. Таким образом, продукт содержит 100% исходного сырья, включая частички плодовых и семенных оболочек, зародышей, эндосперма и пр. Цельносмолотая мука имеет и другие названия – фуражная или кормовая. До недавнего времени ее использовали лишь при создании кормов для домашнего скота и птицы, и только в последние годы диетологи все чаще говорят о пользе такого продукта и для человека [3].

Методы и условия исследований. Рассматриваемая технология производства сбивного бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы, характеризуется тем, что промытое, высушенное нешелушенное зерно пшеницы измельчают в муку, просеивают и замешивают из нее тесто. Замешивание теста производится в сбивальной камере, затем в камеру подается воздух и осуществляется сбивание теста. После завершения процесса сбивания тестовые заготовки формируют и производят выпечку [7,8].

Объектом исследования является бездрожжевой хлеб, полученный путем приготовления из муки цельносмолотого зерна.

В качестве сырья исследованы качественные характеристики мягкой пшеницы III класса по ГОСТ 9353-2016 «Пшеница. Технические условия». Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Качественные характеристики мягкой пшеницы III класса

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для мягкой пшеницы III класса	
	Норма по НД	Фактически
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии	Соответствует
Цвет	Допускается первая и вторая степени обесцвеченности	Соответствует второй степени обесцвеченности
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	Свойственный здоровому зерну
Влажность, %, не более	14,0	13,8
Сорная примесь, %, не более:	2,0	1,7
Зерновая примесь, %, не более	5,0	3,9
Зараженность вредителями	Не допускается	Отсутствует

Результаты исследований. По результатам экспериментальных выпечек по разработке инновационной технологии получения бездрожжевого хлеба достигнуто: исключение из рецептуры дрожжей и снижение потерь сухих веществ на 5-10%; увеличение выхода хлеба на 10-12%; рациональное использование муки из цельносмолотого зерна; возможность получения конкурентоспособных и экономически выгодных хлебобулочных изделий [5].

При механическом замесе теста используют 2 скорости - первая (или медленная) и вторая (или быстрая). Первая (медленная) скорость служит для смешивания воды, муки, дрожжей, соли и закваски или притвора. Время замеса на первой скорости 3-5 мин. Время замеса на второй скорости разное и зависит от многих причин, в том числе от типа приготавливаемого теста.

Продолжительность замеса теста на первой (медленной) скорости составила 4 мин, а на второй (быстрой) скорости – 10-15 мин.

Сырье для замеса теста: мука хлебопекарная - 500 г; вода - 315 г; соль - 11 г.

Определено, что оптимальное расчетное время замеса теста из комбинированной муки 19 мин. Дальнейшее увеличение времени замеса теста приводит к не рациональным расходам электроэнергии. Выпечку хлеба из комбинированной муки, проводили в соответствии с технологическими режимами, представленными в таблице 2.

Таблица 2

Технологические режимы выпечки

Использование муки	Режимы				
	Замес	Расстойка		Выпечка	
		мин	мин	°С	мин
Оптимальная	20	50	30	30	180

Разработанная рецептура (табл. 3) и рациональная инновационная технология получения бездрожжевого хлеба из композитной муки цельносмолотого зерна пшеницы, позволяет экономить сырьевые ресурсы, сократить производственные затраты, снизить себестоимость продукции, не ухудшая её качества. Предлагаемая инновационная технология экономически эффективна и может быть рекомендована к производству.

Особенностью предлагаемого производства является использование муки из цельносмолотого зерна пшеницы, обладающей хлебопекарными и нехлебопекарными свойствами сразу после измельчения без созревания.

Таблица 3

Рецептура бездрожжевого хлеба из композитной муки
цельносмолотого зерна пшеницы

Сырье	Масса сырья, г, мл.	Влажность, %
Мука из цельносмолотого зерна пшеницы	600,0	14,5
Закваска	400,0	14,5
Вода	300,0	-
Соль	15,0	96,5
Сахар	10,0	99,85
Показатели хлеба		
Влажность, %	52,8	
Кислотность, % Н	4,3	
Пористость, %	54	

Заключение. Производство бездрожжевого хлеба из цельносмолотого зерна пшеницы позволяет: получить повышенное качество готового продукта, увеличивает выход хлеба, получение продукта с высокой биологической ценностью и замедлить процессы черствения хлеба. Данный способ обеспечивает улучшение качества хлеба путем составления рецептуры без дрожжей, без токсичных и канцерогенных веществ. Готовые изделия имеют хорошо пропеченный, не липкий мякиш со средними, равномерными порами, выраженный хлебный вкус и запах, а также обладают следующими показателями качества [4]: пористость мякиша - 50,0-72,0%, кислотность мякиша - 4,0-9,5 град., влажность мякиша - 46,3%.

Предложенный способ производства бездрожжевого хлеба из цельносмолотого зерна пшеницы позволяет:

- получить продукт высокой пищевой и биологической ценности и диетического назначения,
- замедлить процесс черствения и плесневения готового изделия, увеличить срок хранения.
- получить бездрожжевой хлеб лечебно-профилактического назначения, повысить витаминно-минеральный состав, увеличить содержание белка в хлебе, интенсифицировать процесс приготовления изделия.

Список литературы

1. Магомедов, Г.О. Инновационные технологии сбивных бездрожжевых хлебобулочных изделий функционального назначения [Текст] / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, И.А. Алейник // Фундаментальные исследования. – 2008. – №1. - С.71-72.
2. Altaiuly S., Magomedov G.O., Ponamoreva E.I., Iztaev A.I., Iskakova G.K., Baimagambetova G.B. Method for producing bakery products using phospholipid

- concentrate of safflower oil // Biosciences, Biotechnology Research Asia- December 2015. Vol. 12(3), pp. 2313-2318.
3. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст]: учеб. пособие / Л.Я. Ауэрман. – М.: Профессия, 2003. – 415 с.
 4. ГОСТ 27669-88. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба [Текст]. – Введ. 1989-07-01. – М.: Стандартиформ, 2007. – 9 с.
 5. Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства [Текст]: учеб. пособие / Т.Б. Цыганова. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.
 6. Бастриков, Д. Новый продукт из целого зерна пшеницы [Текст] / Д. Бастриков, Г. Панкратов // Хлебопродукты. – 2006. – №4. – С.36-37.
 7. Патент РФ №2364087. Способ производства сбивного бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы [Текст] / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, И.А. Алейник; Заявл. 25.01.08; Опубл. 20.08.09, Бюл. № 23.
 8. Патент РФ №2380907. Способ производства сбивного бездрожжевого хлеба повышенной пищевой ценности [Текст] / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, И.А. Алейник О.Н. Воропаева; Заявл. 01.12.08; Опубл. 10.02.10, Бюл. No 4.

Материал поступил в редакцию 23.05.22.

С. Алтайұлы, Ә.Ш. Елеусізов

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

ТҰТАС ДӘНДІ ТАРТЫЛҒАН АСТЫҚ ҰНЫНАН АШЫТҚЫСЫЗ НАН ӨНДІРУ

Аңдатпа. Мақалада ашытқысыз нанның пайдасы оның жақсы сіңетіндігі және ас қорытуды жеңілдететіндігімен негізделеді. Бұл көбіне оның ірілігі мен тығыздығына байланысты: тағамдық талшықтар ішектің белсенді жұмысына ықпал етеді, соның арқасында ас қорыту жолдарының бұлшықеттері белсенді жұмыс жасайды, тамақ жақсы сіңеді. Жұмыста тұтас тартылған астықтың бидай ұнынан ашытқысыз нан өндіру мүмкіндігі көрсетілген. Ашытқысыз нан өндіру технологиялық үрдісінің оңтайлы режимдік параметрлері анықталды. Бұл өндіру тәсілі жоғары тағамдық құндылығы бар өнімді алуға мүмкіндік береді және дайын өнімнің қатуын баяулатады.

Тірек сөздер: ашытқысыз нан, тұтас ұнтақталған дән, қамырды қопсыту, қысым, пісіру қасиеттері.

S. Altaiuly, A.Sh.Yeleussizov

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

PRODUCTION OF YEAST-FREE BREAD MADE FROM WHOLE WHEAT FLOUR

Abstract. The article presents the benefits of yeast-free bread in that it is better absorbed and facilitates the digestion process. This is largely due to its roughness and density: a dense crumb in a food lump contributes to a more active work of the intestines, which activates the work of the muscles of the digestive tract, food is better absorbed. The paper outlines the possibility of producing yeast-free bread from whole grain composite flour. The optimal operating parameters of the technological process of production of yeast-free bread were determined. This method of production allows you to obtain a product of high nutritional value and slows down the process of hardening of the finished product.

Keywords: yeast-free, bread, whole-ground grain, dough loosening, pressure, baking properties.

References

1. Magomedov G.O., Ponomarev E.I., Aleinik I.A. Inovacionnie tehnologii sbivnyh bezdrpzhovyh hlebobulochnykh izdelii funktsionalnogo naznacheniya [Innovative technologies of aerated yeast-free bakery products for functional purposes] // Fundamentalnoe issledovanie [Fundamental research]. - 2008. No. 1. - P. 71-72. [in Russian].
2. Altaiuly S., Magomedov G.O., Ponomareva E.I., Iztaev A.I., Iskakova G.K., Baimagambetova G.B. Method for producing bakery products using phospholipid concentrate of safflower oil // Biosciences, Biotechnology Research Asia- December 2015. Vol. 12(3), pp. 2313-2318.
3. Auerman L.Y. Tehnologiya hlebopekarnogo proizvodstva [Technology of bakery production]: textbook. – Moscow: Professiya, 2003. - 415 p. [in Russian].
4. GOST 27669-88. Muka pshenichnaya hlebopekarnaya. Metod probnoy laboratornoy vipechki hleba [Baking wheat flour. Method of trial laboratory baking of bread]. – Accepted 1989-07-01. - Moscow: Standartinform, 2007. – 9 p. [in Russian].
5. Ciganova T.B. Tehnologiya hlebopekarnogo proizvodstva [Technology of bakery production]: textbook. – Moscow: ProfObrlzdat, 2002. -432 p. [in Russian].
6. Batrikov D., Pankratov G. Novii product iz celogo zerna pshenici [New product from whole wheat grain] // Hleboproducty [Bread products]. - 2006. –No.4. – P.36-37. [in Russian].
7. Patent RF No. 2364087. Sposob proizvodstva sbivnogo bezdrozhevogo hleba iz muki celnosmolotogo zerna pshenici [Method for the production of aerated yeast-free bread from whole grain wheat flour] / G.O. Magomedov, E.I. Ponomareva, I.A.Aleinik; Zayavl. 25.01.08; Opubl. 20.08.09, Byl. №23. [in Russian].
8. Patent RF No.2364087. Sposob proizvodstva sbivnogo bezdrozhevogo hleba iz muki celnosmolotogo zerna pshenici [Method for the production of aerated yeast-free bread of increased nutritional value] / G.O. Magomedov, E.I. Ponomareva, I.A. Aleinik; Zayavl. 25.01.08; Opubl. 20.08.09, Byl. №4. [in Russian].