

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С.138-141

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА БЕЗДРОЖЖЕВОГО ХЛЕБА ИЗ КОМПОЗИТНОЙ МУКИ ЦЕЛЬНОМОЛОТОГО ЗЕРНА**

*Елеусизов А.Ш. магистрант, Алтайұлы С. д.т.н.  
Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Нур - Султан*

Рассмотрена возможность производства бездрожжевого хлеба из комpositной муки цельносомолотого зерна. В ходе эксперимента производились пробные выпечки хлеба. А также была применена установка для сбивания теста под давлением сжатого воздуха. В ходе эксперимента изучались: улучшения качества продукта, влияние дрожжей на рецептуру и вид хлеба, качество бездрожжевого хлеба. В результате проведенного исследования была установлена способ производства бездрожжевого хлеба, а также установлено оптимальное соотношение всех компонентов, позволяющие получить хлеб с высокими органолептическими и физико-химическими показателями.

Хлеб, как и был когда то, один из основных универсальных продуктов, благотворно влияющих на организм человека, так как содержит: белки, углеводы, витамины, минеральные вещества и пищевые волокна. За счет потребления хлеба человек почти наполовину может удовлетворить потребность в этих компонентах. Научно-технический прогресс не оставил и хлебопекарную отрасль, каждый день изучаются и разрабатываются все новые технологии для получения более питательного, насыщенного полезными веществами хлеба и изделий этого назначения [1, 2].

В последнее время очень остро стоят вопросы «здорового питания» и употребления в пищу экологически чистых продуктов, способных насыщать организм и повышать иммунитет.

В рейтингах диетологов лидирует бездрожжевой хлеб, как незаменимый источник энергии с низким гликемическим индексом. Калорийность заквасочного хлеба на 100 грамм продукта составляет 170-300 ккал. Разработка рецептуры и инновационной технологии производства бездрожжевых хлебобулочных изделий из комpositной муки цельносомолотого зерна пшеницы позволяющая повысить эффективность производства, рационально использовать сырьевую базу, улучшить качество продукции, увеличить пищевую ценность хлебобулочных изделий, создать функциональные пищевые продукты, повысить сроки сохранения их свежести, является актуальной задачей для хлебопекарной отрасли [3].

Цель работы – интенсификация технологического процесса производства бездрожжевого хлеба из комpositной муки цельносомолотого зерна.

Задачи: изучить технологию производства бездрожжевого хлеба; приготовить тесто и выпечь хлеб; провести органолептическую оценку качества готового изделия.

Оценить пользу бездрожжевого хлеба можно только после изучения технологии ведения заквасочного теста: процесс этот длительный и позволяет сохранить большую часть витаминов и микроэлементов.

Приготовление дрожжевого теста длится не более 3-4 часов, а заквасочного – 12 часов и более, в зависимости от температуры в помещении. Процесс приготовления хлеба на закваске гораздо более длительный и, если это происходит в условиях хлебопекарного предприятия, то и более дорогостоящий. Именно поэтому почти все производители сейчас

пекут хлеб на промышленных дрожжах, так дешевле и легче «выжить» в условиях конкуренции.

Существует много споров о вреде и пользе от употребления в пищу бездрожжевого хлеба, поэтому попытаемся опытным путем установить истину и подробнее остановимся на процессах, которые происходят при выведении заквасочного теста. Закваска – это симбиоз молочнокислых бактерий и диких дрожжей в форме колоний, которые питаются мукой и водой. Готовят закваску только в стерильной таре (стеклянной банке) при помощи деревянной ложки, во избежание попадания патогенной микрофлоры в питательную среду и дальнейшего ее развития во время выведения закваски. Необходимо соблюдать температурный режим 20-30 °С, т.к. дикие дрожжи являются мезофилами [5].

Для изменения имеющегося состава продукта путем добавления нового компонента сначала нужно изучить уже имеющийся продукт по всем его определяющим показателям. Качество хлеба обусловлено свойствами и составом входящих в него компонентов, а также процессами, которые протекают при приготовлении теста, выпечке и хранении. Для хлеба такие показатели делятся на две группы органолептические показатели качества (вкус, аромат, цвет) и физико-химические показатели (пористость мякиша, влажность) [4, 6 - 8].

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

Одной из особенностей предлагаемого способа является применение установки для приготовления теста под давлением сжатого воздуха. При приготовлении сбивного теста аналогичным классическому способу является лишь начальный непродолжительный этап тщательного перемешивания всех компонентов теста в соответствии с заданной рецептурой. Уже второй этап приготовления сбивного теста отличается от классического, прежде всего, применением гораздо более интенсивных режимов воздействия на тесто непосредственно в процессе формирования его структуры. На втором этапе одновременно с происходящими в тесте процессами набухания и растворения белков и образования клейковинного каркаса, решается задача разрушения этого каркаса с образованием вязко-пластичной однородной массы теста, пригодной для проведения последующего процесса ее сбивания. Второй этап наиболее энергоемкий и сопровождается значительным тепловыделением в объеме теста, требующим эффективного теплоотвода из зоны перемешивания. На последнем – третьем этапе, производится сбивание полученной гомогенной массы под повышенным давлением сжатого воздуха. Где происходит механическое разрыхление теста, насыщение его воздухом, а также частичное растворение его в тесте при давлении 0,4-0,6 МПа сжатого воздуха.

Продолжительности этапов зависят от ингредиентов и режимов перемешивания, и составляют: первого – не более минуты, второго – 5-10 мин, и третьего – 30-60 с. Режимы перемешивания определяются, в первую очередь, частотой работы мешалки и рядом геометрических параметров аппарата. Интенсивность перемешивания на втором этапе ограничивается мощностью теплоотвода из зоны перемешивания. Геометрические параметры – это соотношение диаметра и высоты месильной камеры, число лопастей, их наклон по отношению к осевой вертикальной плоскости камеры, зазоры между лопастями и стенками камеры. Оптимальные режимы перемешивания зависят от вида обрабатываемого теста и предусмотрены его рецептурой. В свою очередь, от режима обработки теста зависит интенсивность тепловыделения в объеме теста в процессе перемешивания и сбивания, а значит, и необходимая мощность теплоотвода. Большинство из перечисленных параметров зависимы друг от друга, т. е. их оптимальные значения зависят от текущих значений других параметров, поэтому поиск оптимальных

технологических режимов в процессах приготовления каждого конкретного вида теста на экспериментальной установке предполагает возможность варьирования указанных параметров в необходимых диапазонах в процессе работы.

Особенностью предлагаемого способа механического разрыхления теста под давлением позволяет использовать муку из цельносмолотого зерна пшеницы обладающим хлебопекарными и нехлебопекарными свойствами сразу после измельчения без созревания. Сбивной бездрожжевой хлеб из цельносмолотого зерна пшеницы предназначен для диетического и лечебно-профилактического питания. Он содержит необходимые организму человека биологически активные вещества (лимитирующие аминокислоты, витамины, минеральные вещества) и пищевые волокна (целлюлозы, гемицеллюлозы) в оптимальном виде и нужных количествах, оказывает положительный эффект на здоровье человека и способствует общему укреплению организма.

Таблица 1 - Рецептúra бездрожжевого хлеба из композитной муки цельносмолотого зерна пшеницы

<b>Сырье</b>	<b>Масса сырья, гр., мл.</b>	<b>Влажность, %</b>
Композитная мука из цельносмолотого зерна пшеницы	600,0	14,5
Вода	300,0	-
Соль	15,0	96,5
Сахар	10,0	99,85
<b>Показатели хлеба</b>		
Влажность, %	52,8	
Кислотность, % Н	4,3	
Пористость, %	54	

Разработана рецептура и обоснована рациональная инновационная технология получения бездрожжевого хлеба из композитной муки цельносмолотого зерна пшеницы, которая 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.

#### 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., Vaimagambetova G.B. / Method for producing bakery products using phospholipid concentrate of safflower oil//Biosciences, Biotechnology Research Asia- December 2015. Vol. 12(3), p.p. 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. – Введ. 1989-07-01. – М.: Стандартинформ, 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; Опул. 20.08.09, Бюл. № 23.

8. Патент РФ No 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; Оpubл. 10.02.10, Бюл. No 4.