

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ БИСКВИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ АКТИВИРОВАННОГО ЯЧМЕННОГО СОЛОДА

А.А. Рущиц

Статья посвящена проблеме управления качеством бисквитных изделий. Обоснована возможность управлением качеством с использованием СВЧ активированного ячменного солода. На основании экспериментальных данных и теоретических расчетов была определена пищевая ценность разработанного бисквитного полуфабриката.

Ключевые слова: управление качеством, бисквитные изделия, СВЧ активированного ячменного солода.

Изделия из бисквитного теста по популярности занимают одно из первых мест среди мучных кондитерских изделий. На основе бисквитных полуфабрикатов выпускают огромное количество различных пирожных и тортов. Получить бисквитную продукцию высокого качества возможно при сочетании целого ряда факторов – качества сырьевых компонентов, условий и способов получения дисперсной структуры теста, режимов и способов выпечки. В связи с этим актуальной является задача разработки технологий производства, позволяющих регулировать качество данной группы мучных изделий

По структуре бисквитное тесто относится к пенам. Основу его составляет яично-сахарная смесь, представляющая собой высококонцентрированную дисперсию воздуха, пузырьки которого разделены тончайшими белковыми пленками дисперсионной среды. В процессе сбивания происходит механическое разрыхление теста и формирование пенообразной структуры. Для производства бисквитного теста используют муку с небольшим количеством слабой клейковины. Для расслабления клейковины в тесто вводят протеолитические ферменты, способствующие гидролизу белков клейковины. Еще одним компонентом, влияющим на свойства бисквитного теста, является крахмал. Излишнее повреждение крахмальных зерен муки приводит к понижению водопоглотительной способности и ухудшению качественных показателей теста и выпеченных изделий. Слишком высокое содержание крахмала способствует увеличению плотности теста.

В рамках решения задачи регуляции качества бисквитных изделий провели исследование влияния СВЧ активированного светлого ячменного солода на потребительские свойства бисквитных полуфабрикатов.

Ячменный солод в производстве мучных изделий используют как источник целого комплекса гидролитических ферментов. СВЧ обработка позволяет направленно изменять активность фермен-

тов солода, получая добавку с заданной ферментативной активностью.

В производстве бисквитного теста необходимо регулировать протеолитическую и амилолитическую активность ферментов. На основании проведенных исследований [1] был выбран режим обработки солода в поле СВЧ, сочетающий мощность 200 Вт и продолжительность обработки 90 с. При этом отмечается незначительное увеличение активности протеаз и амилаз солода – 26,7 ед./г и 0,53 ед./г соответственно. Ячменный солод вносили в измельченном виде вместе с пшеничной мукой на этапе замеса теста.

Для оценки влияния добавки СВЧ активированного ячменного солода на качество бисквитных изделий исследовали структуру теста и выпеченных полуфабрикатов.

Показателями, которые в полной мере могут характеризовать структурно-механические свойства бисквитного теста, являются вязкость, пористость и пенообразующая способность.

Основными компонентами, формирующими структуру бисквитного теста, являются белки муки и крахмал. В процессе приготовления теста при взаимодействии с яично-сахарной смесью они набухают и образуют клейковину. Для снижения содержания клейковины в бисквитное тесто добавляют протеолитические ферментные препараты. Содержание в СВЧ обработанном солоде комплекса активных амилаз и протеаз способствует ослаблению клейковины теста за счет гидролиза белков и крахмала, что положительно сказывается на характеристиках бисквитного теста, главным образом на вязкости и пенообразовании.

Рассмотрим влияние СВЧ активированного солода на основные свойства бисквитного полуфабриката. Для исследования в лаборатории были приготовлены шесть образцов бисквитного теста: контрольный образец, приготовленный в соответствии со сборником рецептов мучных кондитерских и булочных изделий [2]; опытные образцы с добавкой СВЧ активированного солода в количе-

Управление качеством товаров и услуг

стве 2–10 %. Из всех образцов теста были выпечены изделия для дальнейшего исследования.

Важнейшими показателями качества бисквитного теста, от которых зависит качество выпеченных изделий, являются влажность, плотность и вязкость.

Анализ полученных результатов (табл. 1) показал, что, с увеличением концентрации добавки незначительно повышается влажность теста – на 1–3 %. Это объясняется лучшей влагосвязывающей и влагоудерживающей способностью солода по сравнению с пшеничной мукой, за счет содержания пищевых волокон.

При добавлении солода снижаются показатели плотности и вязкости теста. Уменьшение плотности способствует большему насыщению теста воздухом, что положительно скажется на качестве выпеченного изделия. А изменение вязкости может способствовать как улучшению, так и ухудшению структуры пены. Введение солода в количестве 2–6 % способствует увеличению объема теста и формированию устойчивой пенистой структуры. Увеличение дозировки добавки солода свыше 6 % приводит к снижению устойчивости образующейся пены. Объясняется это, вероятно, тем, что умеренное понижение вязкости способствует снижению затрат энергии на образование газообразной фазы и, как следствие, сокращению продолжительности сбивания теста и увеличению объемного выхода. Но при значительном понижении величины вязкости наблюдается разрушение

структуры пены, вследствие разрыва стенок пор под влиянием избыточного давления газовой фазы. Кроме того, увеличение количества солода в тесте способствует усилению протеолиза, что приводит к разрушению белкового каркаса теста.

При анализе углеводного состава теста с добавлением СВЧ активированного солода отмечено увеличение содержания сахара при увеличении количества добавки на 4–30 % по сравнению с контрольным образцом. Данные представлены в табл. 2. Представленные в табл. 2 результаты позволяют говорить о возможности использования СВЧ активированного солода как сахарозаменителя. На основании этого принято решение о снижении в рецептуре содержания сахара на 10 %. Это приведет к снижению энергетической ценности разрабатываемых изделий и, кроме того, позволит снизить себестоимости бисквитного полуфабриката.

Окончательное формирование структуры бисквитного полуфабриката происходит во время выпечки. В это период в результате денатурации белковых компонентов происходит закрепление структуры пены. Чем выше степень дисперсности газовой фазы в тесте, тем более пористую структуру будет иметь выпеченный полуфабрикат. Влияние количества добавки СВЧ активированного солода на свойства выпеченных полуфабрикатов оценивали по показателям влажности и удельного объема (табл. 3).

Влажность выпеченных полуфабрикатов с добавлением солода возросла на 2–10 %, что объяс-

Таблица 1

Влияние добавки на показатели качества бисквитного теста

Показатель	Контроль	Образцы с СВЧ активированным солодом				
		2 %	4 %	6 %	8 %	10 %
Влажность, %	36,1±0,2	36,3±0,2	36,6±0,2	37,1±0,2	37,7±0,2	38,0±0,2
Плотность, кг/м ³	458,3±3,0	453,3±3,0	449,7±3,2	445,0±3,2	442,5±3,0	440,1±3,1
Вязкость, Па·с	43,32±1,6	42,87±1,2	42,03±1,5	40,95±1,5	38,64±1,2	36,18±1,2

Таблица 2

Влияние порошка светлого ячменного солода на содержание сахаров в бисквитном тесте

Показатель	Контроль	Образцы с СВЧ активированным солодом				
		2 %	4 %	6 %	8 %	10 %
Общий сахар в пересчете на глюкозу, %	10,6±0,05	11± 0,05	11,6± 0,05	12,5± 0,05	13,4± 0,05	14± 0,05

Таблица 3

Влияние порошка светлого ячменного солода на удельный объем выпеченного полуфабриката

Показатели качества	Контроль	Исследуемые образцы				
		2 %	4 %	6 %	8 %	10 %
Влажность, %	24,9	25,4	26,1	26,8	27,5	28,0
Уд. объем, см ³ /г	347	352	359	350	343	338

няется увеличением содержания некрахмальных полисахаридов.

Изменение удельного объема выпеченных изделий представлено на рисунке. При добавлении СВЧ активированного ячменного солода в состав рецептуры бисквитного полуфабриката в количестве 2–4 % удельный объем увеличивается на 1,5–3 %. Дальнейшее повышение количества вносимой добавки ячменного солода приводит к уменьшению удельного объема выпеченных бисквитных полуфабрикатов.

Характеризуя потребительские свойства разработанных полуфабрикатов, в первую очередь оценивали органолептические показатели (табл. 4). В соответствии с результатами, представленными в табл. 4, наилучшими потребительскими свойствами характеризуется образец с содержанием 4 % СВЧ активированного солода. Увеличение содержания солода приводило к ухудшению органолептических свойств, что согласуется с результатами исследования структурно-механических показателей.

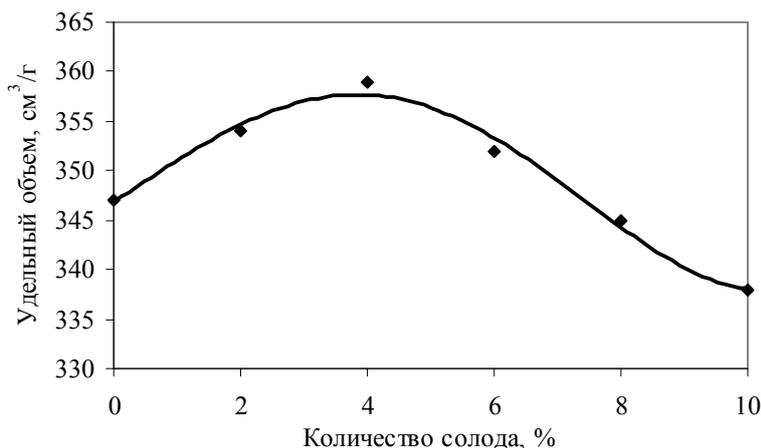
На основании экспериментальных данных и теоретических расчетов была определена пищевая

ценность разработанного бисквитного полуфабриката. Данные о пищевой ценности в сравнении с контрольным образцом представлены в табл. 5.

Анализ пищевой ценности выпеченных полуфабрикатов (табл. 5) показал, что использование СВЧ активированного солода способствует увеличению содержания белка на 7,5 %. При этом, учитывая более сбалансированный аминокислотный состав солода, биологическая ценность разработанных полуфабрикатов также увеличивается. Кроме того, замена части муки на СВЧ активированный солод позволила обогатить бисквитные изделия витаминами: витамином В₁ на 19 %, В₂ – на 4 %, РР – на 20 %.

Разработанное изделие характеризуется более высокими концентрациями практически всех минеральных элементов в связи с тем, что солод превосходит муку пшеничную по содержанию данных веществ. Так, содержание калия возросло на 8 %, кальция – на 21 %, магния – на 18 %, фосфора – на 4 %, железа – на 9 %.

Введение солода позволило снизить содержание сахара, что положительно сказалось на соотношении усваиваемых и неусваиваемых углево-



Зависимость удельного объема выпеченного полуфабриката от количества СВЧ активированного светлого ячменного солода

Органолептическая характеристика выпеченных полуфабрикатов

Таблица 4

Показатель	Контроль	Солод, обработанный СВЧ, 200 Вт, 90 с				
		2 %	4 %	6 %	8 %	10 %
Внешний вид, поверхность	Поверхность ровная, гладкая, корочка тонкая	Поверхность гладкая, корочка тонкая				
Цвет корочки	От золотистого до светло-коричневого	Коричневый, по краям более темный				
Вкус Запах	Сладкий, без посторонних привкуса и запаха	Сладкий, с легким ароматом и привкусом солода		Сладкий вкус, с выраженным привкусом солода		
Структура мякиша	Эластичный с развитой пористостью, структура пышная	Эластичный, структура мелко-пористая, пышная		Неэластичный, плотный, небольшой объем		

Таблица 5
Пищевая ценность разработанного бисквитного полуфабриката

Показатель	Бисквит основной	Бисквит основной с СВЧ активированным солодом, 4 %
Влажность, %	24,9	26,1
Белки, г	9,4	10,1
Жиры, г	6,03	5,98
Углеводы, г, в т. ч.:	46,96	46,91
– пищевые волокна	0,397	1,086
Минеральные вещества, мг:		
– натрий	62,06	62,2
– калий	92,02	99,57
– кальций	31,63	32,32
– магний	8,97	10,56
– фосфор	110,22	114,7
– железо	1,78	1,94
Витамины, мг %		
– В1	0,067	0,08
– В2	0,208	0,217
– РР	0,35	0,42
Калорийность, ккал	265,5	248,6

дов. Снизилось содержание низкомолекулярных сахаров и в 2,7 раз возросло содержание пищевых волокон. Такое перераспределение углеводных фракций сказалось на энергетической ценности, ее значение понизилось на 6 %.

Таким образом, установлено, что использование СВЧ активированного солода в производстве бисквитных изделий позволит улучшить качественные показатели выпеченных полуфабрикатов и повысить их пищевую и биологическую ценность.

Литература

1. Тошев, А.Д. *Использование СВЧ энергии в производстве мучных кондитерских изделий: монография* / А.Д. Тошев, А.А. Рушиц, Б.М. Кисимов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 101 с.

2. *Сборник технологических нормативов. Сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, сдобные булочные изделия.* / под общ. ред. А.П. Антонова. – М.: Хлебпродинформ, 2001. – Ч. III. – 720 с.

Рушиц Анастасия Андреевна. Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации питания, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск). Область научных интересов – разработка продуктов функционального назначения, влияние СВЧ энергии на свойства сырья и пищевых продуктов. Контактный телефон: 8-912-791-57-85. Email: asuta80@mail.ru.

QUALITY MANAGEMENT OF BISCUIT PRODUCTS WITH THE USE OF MICROWAVE ACTIVATED BARLEY MALT

A.A. Ruschits

The article deals with the problem of quality management of biscuit products. It grounds the opportunity of quality management with the use of microwave activated barley malt. On the basis of experimental data and theoretical calculations the author determines the nutritional value of the developed semi-finished biscuit.

Keywords: quality management, biscuit product, microwave activated barley malt.

Ruschits Anastasiya Andreevna. Candidate of engineering sciences, assistant professor of Technology and Catering Department, South Ural State University, Chelyabinsk. Research interests – development of functional purpose food products, influence of microwave energy on the properties of raw materials and food products. Contact phone number: +7 912 791 57 85. Email: asuta80@mail.ru.

Поступила в редакцию 18 апреля 2013 г.