

КОМПОЗИТНАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Суринова Т. А. – студент, Конева С. И. - к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
(г. Барнаул)

Изменение структуры питания населения, связанное со снижением потребления белков, витаминов, минеральных элементов требует создания продуктов, обогащенных этими дефицитными компонентами. Помимо белков, витаминов, минеральных веществ, важными компонентами здоровой пищи являются пищевые волокна. Необходимость включения пищевых волокон в ежедневные рационы питания обоснована многими исследователями [1].

Учитывая важную роль хлеба в традиционном питании населения нашей страны, целесообразно с его помощью обогащать рацион жизненно важными компонентами, которые способствуют улучшению здоровья и профилактике различных заболеваний.

Наиболее перспективным, доступным и дешевым источником натуральных пищевых волокон являются пшеничные отруби. Как известно, отруби плохо усваиваются организмом человека, так как клетки алейронового слоя окружены очень плотными стенками. В связи с этим многими исследователями разработаны и обоснованы различные способы обработки отрубей, повышающие их усвояемость [1]. Из предложенных способов (доизмельчение отрубей, обработка отрубей паром, сквашивание отрубей с помощью молочнокислых бактерий) был выбран вариант обогащения пшеничной муки доизмельченными отрубями, размер частиц которых от 160 до 315 мкм [3].

Исходя из вышеизложенного, была определена основная цель работы – разработка композитной смеси для производства хлеба повышенной пищевой ценности.

На кафедре технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета была разработана рецептура приготовления композитной смеси и технология приготовления хлеба на ее основе.

В отличие от традиционной, технология приготовления пшеничного хлеба на сухих композитных смесях (полнорецептурных) предусматривает дозирование только смеси

и необходимого количества воды на замес теста.

В качестве основных компонентов смеси использовались мука пшеничная хлебопекарная 2 сорта и доизмельченные отруби в соотношении 70 : 30. Показатели качества мучной смеси представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества мучной смеси

Наименование показателей	Значение
Массовая доля влаги, %	9,6
Массовая доля сырой клейковины, %	22,0
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	45 Удовлетворительно крепкая
Газообразующая способность, см ³	1620
Сахаробразующая способность, мг мальтозы на 10 г муки	360
Водопоглотительная способность, %	68,0
Кислотность, град	4,2
Крупность, %	
Остаток на сите из шелковой ткани № 27	1,2
Проход через сито из шелковой ткани № 38	77,0

Также в базовый состав смеси входили сушеные хлебопекарные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* (1,0 %) в качестве разрыхлителей и соль поваренная пищевая (1,5 %).

Однако хлеб (образец № 1), выпеченный из базовой смеси характеризовался невысоким качеством – низким объемом, недостаточно развитой пористостью, малоэластичным, плотным, сухим на ощупь мякишем. Вероятно, причиной такого качества хлеба являлись низкая массовая доля упругой клейковины в муке и высокое содержание отрубей.

Для улучшения качества хлеба в исследованиях применяли Пентопан 500 ВG (компания «Novozymes», Дания) – ферментный препарат ксиланазы, продуцентом которого

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №3 2009 ТОМ 2

КОМПОЗИТНАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

является *Aspergillus oryzae*. Пентопан 500 BG, воздействуя на нерастворимые высокомолекулярные ксиланы и пентозаны пшеничной муки с образованием низкомолекулярных пентозанов, способствовал образованию более развитого клейковинного каркаса, улучшению реологических свойств теста и повышению газодерживающей способности теста. Кроме того, повышение содержания сбраживаемых сахаров, ассимилируемых дрожжами и молочнокислыми бактериями, способствовало интенсификации процесса брожения [2].

У образца № 2 с добавлением ферментного препарата Пентопан 500 BG в количестве 0,03 % к массе мучной смеси по сравнению с контрольным образцом № 1 увеличился объем, улучшалась структура пористости, мякиш становился более эластичным, улучшались вкус и аромат, корка приобретала более интенсивную окраску и глянец.

Очевидно, ферментный препарат Пентопан 500 BG способствовал стабилизации свойств теста: регулированию его водопоглотительной способности, улучшению свойств клейковины, стабилизации свойств тестовых заготовок при перерасстойке; увеличению объема хлеба; улучшению структуры мякиша, что и подтверждается исследованиями, проведенными в МГУПП.

Анализ биологической ценности хлеба показывает, что хлеб имеет существенный дефицит по трем важнейшим незаменимым аминокислотам – лизину, треонину и триптофану. Увеличить содержание незаменимых аминокислот, а также кальция и витаминов в хлебе и, следовательно, повысить его пищевую ценность можно путем использования сухой молочной сыворотки [2].

На рисунке 1 отображена графическая зависимость общей кислотности теста от продолжительности брожения.

Добавление ферментного препарата и сухой молочной сыворотки приводило как к повышению начальной кислотности, так и к усилению кислотонакопления в процессе брожения. Так, контрольный образец № 1 кислотность 4,8 град приобретал через 60 минут брожения, а опытные образцы № 2 и № 3 – через 20 минут и 40 минут соответственно.

В соответствии с рисунком 2, подъемная сила в процессе брожения у образцов № 2 и № 3 достигала значения 3 минуты уже через 30 минут брожения, а у контрольного образца только через 60 минут брожения.



Рисунок 1 - Динамика изменения кислотности теста в процессе брожения

Изменение кислотности теста при брожении свидетельствует о том, что длительность брожения опытных образцов № 1, № 2, № 3 целесообразно сократить до 60 минут, 20 минут и 40 минут соответственно.

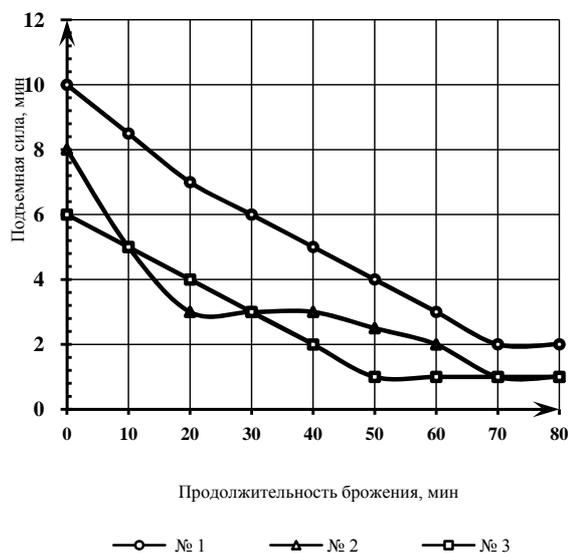


Рисунок 2 - Динамика изменения подъемной силы теста в процессе брожения:

Таким образом, добавление ферментного препарата и сухой молочной сыворотки оказывало комплексное влияние на компоненты углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов мучной смеси, что, как следствие, приводило к улучшению показателей качества хлеба. Результаты показателей качества образцов хлеба представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели качества хлеба			
Наименование показателей	Значение		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Влажность, %	45,0	45,0	44,8
Кислотность, град	3,8	4,0	4,2
Пористость, %	62,0	65,0	70,0
Удельный объем, см ³ /г	2,30	2,42	2,50

Сухая молочная сыворотка заметно улучшала качество хлеба. В целом все образцы хлеба имели хорошие органолептические и физико-химические показатели качества. Максимальное увеличение показателей качества хлеба по всем исследуемым образцам, было отмечено при добавлении 4,0 % сухой молочной сыворотки. Этот образец имел лучший вкус и аромат по сравнению с контролем, самую хорошую пористость – 70,0 %, а, следовательно, самое высокое значение удельного объема – 2,50 см³/г.

Изучение комплексного влияния исследуемых улучшителей на качество хлеба показало, что добавление ферментного препарата Пентопан 500 ВГ в количестве 0,03 % и сухой молочной сыворотки в количестве 4,0 % к массе мучной смеси улучшало показатели качества хлеба и позволило получить образец хлеба высокого качества.

Улучшающий качество хлеба эффект в образце № 3 был достигнут, по нашему мнению, за счет синергизма действия фермент-

ного препарата и сухой молочной сыворотки.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования ферментного препарата Пентопан 500 ВГ и сухой молочной сыворотки в составе композитной смеси.

По результатам исследований можно сделать вывод, что разработанная композитная смесь, состоящая из муки пшеничной второго сорта, доизмельченных отрубей, сухих дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, соли поваренной пищевой, ферментного препарата Пентопан 500 ВГ и сухой молочной сыворотки, позволила получить хлеб повышенной пищевой ценности, характеризующийся хорошими органолептическими и физико-химическими показателями качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зверев, С.В. Функциональные зернопродукты / С.В.Зверев, Н.С.Зверева. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 119 с.
2. Козьмина Н.П. Биохимия хлебопечения. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 280 с.
3. Химический состав, пищевые и потребительские свойства муки и хлеба, обогащенных пищевыми волокнами / И.А.Швецова, Н.А.Попов, И.П.Петраш, А.А.Крамынина, А.П.Демчук, Н.А.Чумаченко, Л.И.Загородняя // Сб. науч. тр. «Пищевые волокна в рациональном питании человека». – М.: ВНИИЗ, 1989. – С. 50.