

**Висновки.** Розширення асортименту зернових продуктів здорового харчування має велике практичне значення з точки зору удосконалення структури харчування населення. У зв'язку з прогнозами фахівців у найближчі десятиліття значне місце в раціонах будуть займати різні продукти і напівфабрикати на зерновій основі, тому подальше розширення їх асортименту і підвищення якості з метою аліментарної профілактики різних захворювань є актуальним напрямком сучасної харчової технології.

*Список літератури*

1. Смоляр, В. І. Стратегія забезпечення організму людини енергією та харчовими речовинами [Текст] / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – № 3. – 2005. – С. 19–24.

2. Статистичний щорічник України за 2004 рік [Текст] / Держкомстат України. – К., 2005. – 590 с.

3. Цимбаліста Н. В. Стан фактичного харчування населення та аліментарно обумовлена захворюваність [Текст] / Н. В. Цимбаліста, Н. В. Давиденко // Проблеми харчування. – № 1/2. – 2008. – С. 32–35.

3. Товарознавство продовольчих товарів. Зернобобові товари [Текст] : підручник / І. М. Задорожний, В. В. Гаврилишин. – Львів : Компакт ЛІВ, 2004. – 304 с.

4. Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення [Текст] / І. В. Сирохман. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

5. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти [Текст] / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачева. – Одеса : Друк, 2003. – 312 с.

6. Мардар М. Р. Формування споживних властивостей хліба з цільного диспергованого зерна [Текст] / М. Р. Мардар, Н. Р. Кордзая // Вісник ДонНУЕТ. – № 1(41). – 2009. – С. 189–193.

7. Мардар М. Р. Порівняльний аналіз харчової та біологічної цінності екструдованих сухих сніданків [Текст] / М. Р. Мардар, Л. О. Валевська // Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування: всеукр. наук.-практ. конф.: [присвяч. 20-річчю з дня заснування товарознавчого ф-ту]. – Х. : ХДУХТ, 2009. – С. 116–119.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© М. Р. Мардар, 2010.

УДК 642.5: 664.046.1

**В.Ф. Кашенко**, канд. техн. наук, доц. (СГАУ ім. Н.І. Вавилова, Саратов)

**Л.В. Белозерцева**, студ. (СГАУ ім. Н.І. Вавилова, Саратов)

### **БУТЕРБРОДЫ В СЫРНОЙ ВСПЕНЕННОЙ ОБОЛОЧКЕ**

*Розроблено процес приготування бутерброда з вакуумно-мікрохвильовою обробкою компонентів.*

*Разработан процесс изготовления бутерброда с вакуумно-микроволновой обработкой компонентов.*

*Process of manufacturing of a sandwich with vacuum-microwave processing of components was developed.*

**Постановка проблемы в общем виде.** Особые требования предъявляют к бутербродам для пикников, походов, поездок в транспорте и т.п. В этих условиях компоненты бутерброда должны быть помещены в закрытую тару (контейнер) либо скреплены специальными элементами, не позволяющими потерять целостность укладки.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Существенным недостатком всех известных бутербродов является именно ненадёжное соединение их слоёв, что делает бутерброд неудобным не только при транспортировании, но иногда и при употреблении.

**Цель и задание статьи.** Целью данной работы является разработка процесса изготовления бутерброда с надёжным соединением слоёв и с более привлекательными товарными показателями.

**Изложение основного материала исследования.** Хорошо известное свойство сыра плавиться при нагревании легло в основу технологии изготовления бутерброда с новыми показателями.

Из всех существующих способов подведения тепла к продукту для нагрева многослойного объекта, каким является бутерброд, использование микроволн наиболее эффективно. Это обусловлено несколькими причинами, главные из которых заключаются в бесконтактном способе передачи тепла, высоком К.П.Д., равномерном нагреве продукта со всех сторон, и преимущественном нагреве продукта изнутри [1].

В обычных условиях мощность, затрачиваемая на эти цели, ограничивается опасностью перегрева. Однако при наличии соответствующего вакуума интенсивность процесса практически ничем не ограничена. Пока в продукте присутствует влага, его температура не превысит температуры кипения при соответствующем остаточном давлении и подводимая мощность будет расходоваться не на нагрев продукта, а на испарение влаги, т.е. на сушку [2; 3]. В свою очередь, регулируя продолжительность обработки, можно избежать излишнего пересушивания продукции.

Таким образом, с целью отработки рациональных режимов для исследования эффекта вакуумной и электромагнитной обработки компонентов бутербродов была разработана экспериментальная установка на базе серийно выпускаемой микроволновой печи Samsung MW 74 WR (мощность микроволн – 800 Вт, объём камеры – 20 л), масляного вакуумного насоса НВР1 (быстрота действия – 1 л/с, предельное остаточное давление – 1,3 кПа) и вакуумной камеры, в качестве которой использовался бытовой контейнер из

диэлектрического материала для хранения пищевых продуктов в условиях вакуума.

Для определения рациональных режимов работы вакуумно-микроволнового оборудования контролировали следующие параметры: продолжительность процесса в зависимости от начальной массы продукта (таймер микроволновой печи, аналитические весы Acculab Atilon ATL-220d4), глубину вакуума (вакуумметр ВДГ-1 деформационного типа), температуру процесса (мультиметр цифровой ДТ-33С с термопарным датчиком), потребление электроэнергии (мультиметры цифровые ДТ-9205А).

Объектом исследования являлись полутвёрдые сыры, а именно «Гауда», нарезанные толщиной 2 мм, до и после микроволновой и вакуумно-микроволновой обработки. Выбор типа сыров был связан с их физико-механическими и органолептическими показателями, предназначенными для изготовления бутербродов, при этом «Гауда» является самым распространённым в мире.

Эксперименты проводились следующим образом. Предварительно подготовленную начинку укладывали между ломтиками сыра, а затем помещали в вакуумную камеру, смонтированную в микроволновую печь. Нагревание микроволновой энергией приводило к расплавлению слоёв сыра, а одновременная обработка разрежением в вакуумной камере вспенивала его. Благодаря такой обработке получался бутерброд в сырной вспененной оболочке, с необычным внешним видом.

При обработке в микроволновой печи в условиях вакуума различные слои бутерброда, в зависимости от их влагосодержания, нагревались до 40...80° С. После микроволновой обработки температура обработанного сыра не превышала 65° С, а после вакуумно-микроволновой обработки температура вспененного слоя сыра не поднималась выше 60° С. Это объясняется интенсивным испарением влаги из продукта, уносящим часть тепла.

В результате поисков была установлена оптимальная продолжительность обработки, в течение которой завершалось слияние расплавленных слоёв сыра. Она составила не более 120 с.

После вакуумно-микроволновой обработки влагосодержание сыра уменьшалось на 8,2% , а на поверхности образца появлялась тонкая хрустящая корочка.

Для понимания картины синергетического эффекта вакуумной и электромагнитной обработки бутербродов были проведены исследования химического состава самого весомого компонента – сырной оболочки.

В табл. 1 приведены некоторые из химических показателей сыра «Гауда» как после микроволновой, так и после вакуумно-микроволновой обработок.

*Таблица 1 – Химический состав образцов сыра «Гауда» после обработки*

Образец	Содержание витаминов, мг/100 г			Содержание, г/100 г		Относительная влажность, %
	А	С	Е	белки	жиры	
Контрольный	0,152	11,73	0,595	28,10	29,4	40,8
Микроволновая обработка	0,154	12,06	0,659	30,20	30,6	38,8
Вакуумно-микроволновая обработка	0,170	13,38	0,724	32,08	33,3	32,6

В образцах сыра, обработанного только микроволновой энергией, отмечается незначительное повышение количества витаминов А, Е и С, а также белка и жира. Это связано с простым увеличением их концентрации на фоне небольшого снижения влаги в объёме навески сыра, подвергнутого тепловой обработке в СВЧ-поле.

Концентрация витаминов, белка и жира ещё больше увеличилась по отношению к контрольному образцу после одновременного микроволнового и вакуумного воздействия, что объясняется интенсивным испарением влаги из продукта при его вакууммировании.

Из опытов при пересчете на 100 г. сухого вещества были получены результаты, которые можно, видимо, считать реальными (табл. 2). В действительности содержание витаминов, белка и жира по отношению к контрольному образцу после одновременного микроволнового и вакуумного воздействия практически не меняется, что позволяет предположить отсутствие влияния вакуумно-микроволновой обработки сыра «Гауда» на его химический состав.

Для получения сырной оболочки можно использовать не только целые, но и отдельные ломтики сыра, которые следует укладывать в слой без промежутков или внахлест. После тепловой и вакуумной обработки отдельные ломтики сыра сливаются в единую оболочку так же, как целые.

**Таблица 2 – Химический состав образцов сыра «Гауда»  
после обработки (в пересчёте на сухое вещество)**

Образец	Содержание витаминов, мг/100 г			Содержание, г/100 г		Содержание сухих веществ, %
	А	С	Е	белки	жиры	
Контрольный	0,257	19,81	1,005	47,5	49,6	59,2
Микроволновая обработка	0,252	19,72	1,076	49,3	50,0	61,2
Вакуумно- микроволновая обработка	0,252	19,86	1,074	47,6	49,4	67,4

**Выводы.** Различные рецепты бутербродов в необычной сырной оболочке могут найти своего потребителя от пивного бара до школьной столовой, а задача технолога, варьируя компонентный состав, сделать такой бутерброд не только вкусным, но и полезным.

*Список литературы*

1. Рогов, И. А. Техника сверхвысокочастотного нагрева пищевых продуктов [Текст] / И. А. Рогов, С. В. Некрутман, Г. В. Лысов. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 199 с.
2. Розанов, Л. Н. Вакуумная техника [Текст] / Л. Н. Розанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1990. – 320 с.
3. Кашенко, В. Ф. Разработка процессов прессования и вакуумного охлаждения творога в тонком слое с целью создания оборудования повышенной эффективности [Текст] : дис. ... канд. техн. наук. / В. Ф. Кашенко. – М., 1981. – 281 с.  
Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.  
© В.Ф. Кашенко, Л.В. Белозерцева, 2010.

УДК 642.1/5

**А.Н. Макарова**, ст. преп. (СГАУ им. Н.И. Вавилова, Саратов)  
**И.В. Симакова**, канд. техн. наук (СГАУ им. Н.И. Вавилова, Саратов)  
**Л.З. Шильман**, канд. техн. наук (ХДУХТ, Харьков)

**АНАЛИЗ ПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ**

*Проведено соціологічне дослідження споживання молоддю м. Саратова продуктів швидкого харчування (снєків).*

*Проведено социологическое исследование потребления молодежью г. Саратова продуктов быстрого питания (снеков).*

*Sociological research of consumption by the young people of Saratov rapid food stuffs (snaks) is conducted*