

УДК 664.8.03:663.18

ББК 36.91

В-58

Черненко Анастасия Валериевна, старший научный сотрудник отдела специализированного питания ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2, тел.: 8(861)2521841, e-mail: a.v.chernenko@list.ru;

Алтуньян Марина Клавдиевна, кандидат технических наук, доцент кафедры молочных и консервированных продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, тел.: 8(861)2551045, e-mail: marina_altunyan@mail.ru;

Спис Эмилия Викторовна, старший научный сотрудник лаборатории микробиологических исследований ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея д. 2, тел.: 8(861)2521841, e-mail: emma.spis@mail.ru;

Матвиенко Алина Николаевна, заведующая лабораторией стандартизации и метрологии ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2, тел.: 8(861)2520144.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФРУКТОВО-ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ (рецензирована)

Приведены результаты исследований по влиянию параметров электромагнитного поля сверхвысоких частот при обработке исходного растительного сырья для производства фруктово-овощных консервов на микробиологические показатели готовых продуктов – фруктово-овощных пюре.

Выявлены эффективные параметры электромагнитного поля сверхвысоких частот для обработки исходного растительного сырья, обеспечивающие максимальный эффект снижения микробиологической обсемененности фруктово-овощного пюре.

Ключевые слова: электромагнитное поле сверхвысокой частоты, микробиологические показатели, растительное сырье, фруктово-овощное пюре.

Chernenko Anastasia Valerievna, senior researcher of the Department of specialized nutrition of SNI Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products of the RAAS, 350072, Krasnodar, 2 Topolinaya alley Str., tel.: 8 (861) 2521841, e-mail: a.v.chernenko@list.ru;

Altunyan Marina Klavdievna, Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Dairy and Canned Food of FSBEI HPE “Kuban State Technological University”, 350072, Krasnodar, 2 Moskovskaya Str., tel.: 8 (861) 2551045, e-mail: marina_altunyan@mail.ru;

Spis Emilia Victorovna, senior researcher of the Laboratory of Microbiological Studies of SNI KSRICHI of RAAS, 350072, Krasnodar, 2 Topolinaya alley, tel.: 8 (861) 2521841, e-mail: emma.spis@mail.ru;

Matvienko Alina Nicholaevna, head of the Laboratory of Standardization and Metrology of SNI Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products of the RAAS, 350072, Krasnodar, 2 Topolinaya alley, tel.: 8 (861) 2520144.

EFFECT OF THE PARAMETERS OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF CANNED FRUIT AND VEGETABLES

(Reviewed)

The results of the research on the effect of electromagnetic field parameters at ultrahigh frequencies in the processing of the original plant raw materials for the production of canned fruit

and vegetables on the microbiological properties of finished products - fruit and vegetable purees have been given.

The effective parameters of the electromagnetic field of ultrahigh frequency for processing of the original plant material to ensure the maximum effect of reducing the microbiological contamination of fruit and vegetable purees have been revealed.

Keywords: electromagnetic field of ultrahigh frequency, microbiological indicators, plant material, fruit and vegetable purees.

Одной из важнейших задач обеспечения требуемого уровня безопасности продовольственного сырья и продуктов питания является обеспечение микробиологической безопасности. Это обусловлено тем, что продовольственное сырье и продукты питания являются благоприятной средой для развития микроорганизмов. При этом, в отличие от контаминантов химической природы, микроорганизмы лабильны к таким факторам окружающей среды, как, например, температура, а также способны развиваться в процессе хранения.

Данные Управления Роспотребнадзора свидетельствуют о возникшей тенденции увеличения количества проб пищевых продуктов отечественного и импортного производства, не отвечающих требованиям микробиологической безопасности (рисунок 1) [1].

Из приведенной диаграммы видно, что в 2012 году удельный вес проб пищевых продуктов отечественного производства, отобранных в торговой сети Краснодарского края и не отвечающих требованиям микробиологической безопасности, увеличился по сравнению с 2010 годом на 0,3% и составил в 2012 году 1,37%.

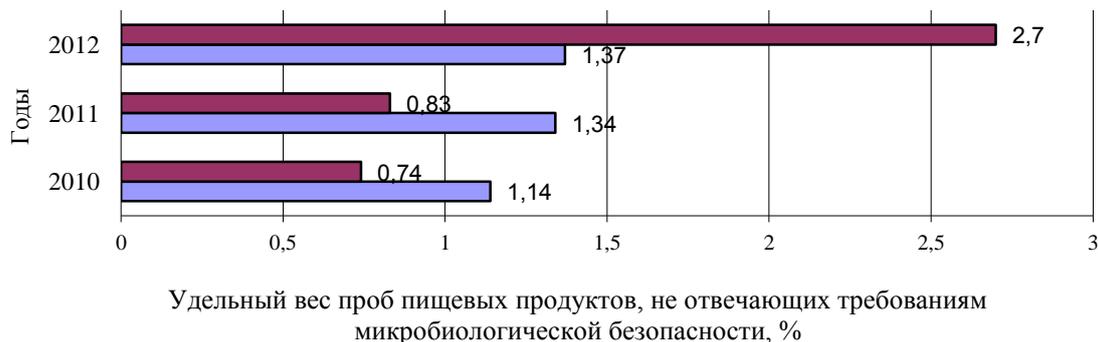


Рисунок 1. Динамика удельного веса проб пищевых продуктов, не отвечающих требованиям микробиологической безопасности, отобранных в торговой сети Краснодарского края за период 2010-2012годы:

■ - отечественного производства; ■ - импортного производства

Следует отметить, что удельный вес проб пищевых продуктов импортного производства, не отвечающих требованиям микробиологической безопасности, в 2012 году вырос по сравнению с 2010 годом более, почти на 2%, и составил 2,7%, что почти в 2 раза выше, чем для пищевых продуктов отечественного производства.

Учитывая это, особое внимание необходимо уделять соблюдению требований микробиологической безопасности в процессе производства и хранения пищевых продуктов.

Одним из наиболее распространенных способов предотвращения микробиологических и окислительных процессов, отрицательно влияющих на качество готового продукта, является тепловая обработка исходного сырья.

Предварительная тепловая обработка сырья (бланширование) применяется, в первую очередь, для инактивации ферментов, уничтожения микроорганизмов и спорных бактерий.

Инактивация ферментов ослабляет процесс потемнения сырья и предотвращает его порчу при дальнейшей переработке.

Бланширование проводят путем использования нагретой воды или пара [2].

Одним из недостатков процесса бланширования является потеря растворимых сухих веществ (макро- и микронутриентов) вследствие их экстрагирования. Потери растворимых сухих веществ при бланшировании в воде овощей составляют 5-30%. При повторном использовании для бланширования воды потери снижаются, благодаря снижению градиента концентраций между бланшируемым материалом и используемой водой. При 5-10 кратном использовании воды для бланширования потери снижаются практически в два раза [3].

Потери растворимых сухих веществ можно снизить путем добавления лимонной кислоты, которая обладает антиоксидантными свойствами [2].

Потери растворимых сухих веществ при проведении бланширования в воде в два раза больше, чем при применении для этих целей пара, а потери сахаров и витамина С – еще больше [4].

При паровом способе бланширования потери в результате экстрагирования ниже, но они повышаются с увеличением давления. При этом также увеличиваются потери и ароматических веществ. Недостатком парового способа бланширования является перегрев поверхностных слоев неравномерно бланшируемого материала, что приводит к ухудшению его консистенции [5].

Одним из наиболее перспективных направлений в области тепловой обработки растительного сырья и пищевых продуктов является использование электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ), позволяющего осуществлять объемный и бесконтактный нагрев с высокой скоростью, что обеспечивает снижение микробиальной обсемененности. Применение ЭМП СВЧ позволяет интенсифицировать технологические процессы, сократить потери сырья, увеличить выход продукта, а также повысить его качество и пищевую ценность.

При СВЧ нагреве возможно сконцентрировать весьма высокие энергии в небольших объемах обрабатываемого материала, при этом, варьируя напряженностью электрического поля, можно создать условия, обеспечивающие равномерную температуру по всему объему материала, что позволяет интенсифицировать технологические процессы [6].

Институт питания АМН РФ совместно с Всероссийским НИИ консервной и овощесушильной промышленности провел работу по медико-биологической оценке пищевых продуктов, обработанных ЭМП СВЧ, при этом была установлена безопасность применения этого способа при обработке плодово-ягодного сырья [7].

Учитывая эффективность и безопасность обработки растительного сырья ЭМП СВЧ, нами были проведены исследования по выявлению эффективности применения ЭМП СВЧ для тепловой обработки исходного растительного сырья, используемого для производства фруктово-овощного пюре.

На основании предварительных исследований в качестве исходного сырья для производства фруктово-овощного пюре выбраны плоды яблок сорта «Голден Делишес», топинамбур сорта «Интерес» и морковь сорта «Нантская». Исходное сырье подвергали двукратной мойке, очистке от кожуры (кожицы), измельчали, составляли рецептурную композицию, после чего подвергали тепловой обработке двумя способами: контроль – бланширование паром; эксперимент – обработка ЭМП СВЧ. После тепловой обработки осуществляли протирку, подогрев до температуры 98-100⁰С и стерилизовали.

Для тепловой обработки указанного сырья ЭМП СВЧ использовали микроволновую печь Bork MW IISI 5025 SI.

Для достижения необходимой температуры использовали сочетание двух параметров: удельной мощности ЭМП СВЧ и времени обработки. Температуру нагрева сырья варьировали в интервале от 25 до 98⁰С, а удельную мощность электромагнитного поля от 90 Вт/дм³ до 720 Вт/дм³.

В таблице 1 приведены данные по влиянию параметров обработки растительного сырья ЭМП СВЧ на микробиологические показатели фруктово-овощного пюре.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что максимальный эффект обработки ЭМП СВЧ исходного сырья с целью снижения микробиологической обсемененности готового продукта наблюдается при удельной мощности ЭМП СВЧ – 720 Вт/дм³ и продолжительности обработки – 60 секунд.

В таблице 2 приведены физико-химические показатели образцов фруктово-овощных пюре, полученных с применением тепловой обработки исходного сырья бланшированием паром (контроль) и с применением тепловой обработки исходного сырья ЭМП СВЧ при выявленных эффективных параметрах (эксперимент).

Таблица 1 – Влияние параметров обработки растительного сырья ЭМП СВЧ на микробиологические показатели фруктово-овощного пюре

№ п/п	Режимы обработки			Количество микроорганизмов, КОЕ/г	
	Время обработки, сек.	Удельная мощность, Вт/дм ³	Конечная температура нагрева, °С	КМАФАнМ	Дрожжи
1	60	90	25	$5,0 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$
2	60	270	48	$0,2 \times 10^2$	0
3	60	450	73	$0,1 \times 10$	0
4	60	720	98	0	0
5	Контроль (без обработки)			$9,0 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$

Таблица 2 – Сравнительная характеристика физико-химических показателей фруктово-овощного пюре

Наименование показателя	Значение показателя	
	Контроль	Эксперимент
Массовая доля, %: растворимых сухих веществ	11,9	16,9
инулина	1,3	2,8
пектиновых веществ	3,4	4,6

Анализ приведенных в таблице 2 данных позволяет сделать вывод, что фруктово-овощное пюре, полученное из растительного сырья, обработанного ЭМП СВЧ определенных параметров, по содержанию растворимых сухих веществ, а также ценных макронутриентов таких, как инулин и пектиновые вещества, превосходит фруктово-овощное пюре, полученное по известной технологии предусматривающей тепловую обработку исходного растительного сырья бланшированием.

Литература:

1. Джарулаев Д.С. Научно-технические принципы создания интенсивных технологий переработки плодово-ягодного сырья с использованием электромагнитного поля сверхвысокой частот.: автореф. ...дис. док-ра техн. наук. 2005. 49 с.

2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Краснодарском крае в 2012 году: гос. доклад. М.: Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю. 2013. С. 199-205.

3. Остриков А.Н., Калашников Г.В., Кахабухов В.М. Динамика качественных изменений в картофеле и овощах при влаготепловой обработке // Хранение и переработка сельхозсырья. 2003. №7. С. 24-27.

4. Рогов И.А., Нкрутман С.В. Сверхвысокочастотный нагрев пищевых продуктов. М.: Агропромиздат. 1986. 351 с.

5. Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С. Гришин М.А. Основы консервирования пищевых продуктов. М.: Агропромиздат. 1986. 495 с.

6. Хрипко И.А. Разработка технологии низкотемпературного консервирования топинамбура для производства продуктов функционального питания: дис. ... канд. техн. наук 05.18.01. Краснодар, 2005. 202 с.

7 Черненко А.В., Алтуньян М.К., Кубышкина Н.А. Перспективные направления в технологии переработки топинамбура // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. №5/6. С. 39-41.

References:

1. Dzharulaev D.S. *Scientific and technical principles of creating intensive technologies for processing fruit raw material using an electromagnetic field of ultrahigh frequency : abstr. ... Dr. of Tech. Sciences.* 2005. 49 p.

2. *On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Krasnodar Territory in 2012: state report. M.: Rospotrebnadzor in the Krasnodar Territory.* 2013. P. 199-205.

3. Ostrikov A.N., Kalashnikov G.V., Kakhabukhov V. M. *Dynamics of qualitative changes in the potatoes and vegetables at warm moisture processing // Storage and processing of agricultural raw materials.* 2003. № 7. P. 24-27.

4. Rogov I.A., Krutman S.V. *A highwave heating of foodstuffs. M.: Agropromizdat, 1986.* 351 p.

5. Flaumenbaum B.L., Tanchev S.S., Grishin M.A. *Fundamentals of food preservation. M.: Agropromizdat, 1986.* 495 p.

6. Khripko I.A. *Development of the low-temperature Jerusalem artichoke preservation technology for the production of functional foods: dis. ... Cand. of Techn. Sciences. Krasnodar, 2005.* 202 p.

7. Chernenko A.V., Altunyan M.K., Kubishkina N.A. *Future trends in the technology of Jerusalem artichoke processing // Proceedings of the universities. Food technology.* 2010. № 5/6. P. 39-41.