

УДК 664.8.036.62

Инновационная технология производства консервированного компота из груш для детского питания

Э. Ф. АЗАДОВА¹, А. М. ДАРБИШЕВА,д-р техн. наук А. Ф. ДЕМИРОВА²,д-р техн. наук М. Э. АХМЕДОВ³¹elmira_azadova@mail.ru, ²uma.demirova@mail.ru, ³akhmag49@mail.ru

Дагестанский государственный технический университет

367015, г. Махачкала, пр. И. Шамиля, 70

Обоснована целесообразность применения предварительного СВЧ-нагрева плодов в банках при производстве компота из груш для детского питания, взамен традиционного процесса бланширования. Представлены результаты экспериментальных данных по прогреваемости плодов в таре емкостью 0,2; 0,35, 0,5 л при продолжительности обработки 45, 60, 90 с соответственно. Нагрев, расфасованных в банки и залитых сиропом плодов, производится в электромагнитное поле частотой 2400 МГц в течение 0,5–2 мин до температуры 80–85 град. С. Технологический прием обеспечивает инактивацию ферментов, сохранение биологически активных компонентов сырья, обеспечивает повышение начальной температуры продукта перед стерилизацией на 30 град. С. Проведены замеры температуры в наименее прогреваемых точках продуктов в контрольных и экспериментальных образцах. Режим предварительного нагрева плодов в ЭМП СВЧ обеспечивает сокращение продолжительности тепловой обработки более чем на 30 мин, равномерный нагрев продукта по всему объему банки. Величины стерилизующих эффектов центральной и периферийной точек свидетельствуют о том, что режим обеспечивает выпуск качественной продукции удовлетворяющей требованиям промышленной стерильности и микробиологической безопасности. Представленные исследования дают возможность получать положительные результаты при разработке продуктов для детского питания.

Ключевые слова: компот, стерилизация, электромагнитное поле, предварительный нагрев, температура, прогреваемость.

Innovative technology of canned pear compote for baby food

E. F. AZADOVA¹, A. M. DARBISHEVA,D. Sc. A. F. DEMIROVA²,D. Sc. M. E. AKHMEDOV³¹elmira_azadova@mail.ru, ²uma.demirova@mail.ru, ³akhmag49@mail.ru

Dagestan state technical university

367015, Russia, Mahachkala, pr. I. Shamilja, 70

The article deals with the usefulness of microwave pre-heating of fruits in jars, instead of conventional blanching, in the manufacturing of pear compote for baby food. The experimental results of fruit warming in 0.2, 0.35 and 0.5 liter jars for 45, 60 and 90 sec. are given. The jars, filled with fruits and syrup, are heated up to 80–85 deg C in electromagnetic field of 2400 MHz for 0.5–2 min. This allows enzymes to be inactivated, biologically active components to be preserved, and the initial product temperature before sterilization to be increased by 30 deg C. Temperature is measured at the least warmed points of experimental and reference samples. Pre-heating of fruits in SHF electromagnetic field results in processing time decreasing by more than 30 min. and uniform fruits warming throughout the jar. The sterilizing effect values of central and peripheral points prove the mode chosen to meet all the criteria of commercial sterility, microbial safety and foodstuff quality. The results of the research are of great prospect for baby food development.

Keywords: compote, sterilization, electromagnetic field, pre-heating, temperature, warming.

Разработка и внедрение новых инновационных технологий производства консервированных продуктов для детского питания, являются основными задачами, стоящими перед пищевой промышленностью, выполнение которых требует изыскания новых технологических приемов предварительной подготовки плодов и способов интенсификации процесса тепловой стерилизации консервов, как одного из энергоемких и наиболее продолжительных процессов при их производстве.

Учитывая те обстоятельства, что важнейшими факторами, формирующими качество продуктов детского питания кроме сырья и его химического состава, являются и особенности технологии производства [1], которые в комплексе должны обеспечить выпуск готовой продукции, соответствующий основному назначению продуктов детского питания — максимально полное удовлетворение организма ребенка в полезных и сбалансированных для усвоения веществах и энергии [2, 3].

Анализ технологической схемы производства консервированного компота из груш для детского питания по традиционной технологии показывает, что в ней предусмотрен процесс предварительной подготовки плодов — бланширование, предназначенный для инактивации ферментов, удаления воздуха и уменьшения окислительных процессов в плодах. Однако в процессе бланширования имеют место потери до 12–15% биологически активных компонентов плодов, что естественно снижает качественные показатели готового продукта.

Кроме того, обязательным, наиболее продолжительным и энергоемким процессом во всех технологиях производства консервируемых пищевых продуктов является стерилизация. Стерилизация консервов в настоящее время в основном осуществляется в автоклавах [4–7], которые обладают рядом существенных недостатков, основными из которых являются:

- большая продолжительность процесса тепловой обработки продукта;
- неравномерность тепловой обработки продукта в банках;
- большой расход тепловой энергии и воды.

В основу нового подхода к производству компота из груш для детского питания положен новый технологический прием: нагрев, расфасованных в банки и залитых сиропом, плодов в ЭМП СВЧ в течение 0,5–2 мин до 80–85 °С, что аналогично и как в процессе бланширования, обеспечивает удаление воздуха, инактивацию ферментов и одновременно в более полном объеме сохраняет содержание биологически активных компонентов сырья, обеспечивая и повышение начальной температуры продукта перед стерилизацией.

Кроме того, из литературных источников известно [1, 8–12] что одним из эффективных и инновационных решений совершенствования технологий производства консервируемых продуктов является повышение начальной температуры продукта перед стерилизацией, которое

отражается положительно не только на теплофизической стороне процесса стерилизации, но и на микробиологической, ибо чем выше температура продукта к началу стерилизации, тем меньше микроорганизмов в нем будет и, следовательно, возрастет эффект стерилизации.

Также можно отметить, что предварительный нагрев, стерилизуемого продукта в банках перед тепловой обработкой, обеспечивает возможность сокращения продолжительности процесса тепловой стерилизации, применения щадящих режимов и тем самым повышение качества готовой продукции.

С учетом вышесказанного, нами была исследована возможность, взамен традиционного процесса бланширования, использования ЭМП СВЧ для нагрева плодов в банках после заливки их сиропом.

СВЧ энергия обладает тем преимуществом перед традиционными способами нагрева [7], что тепло передается сразу и одновременно всему продукту, как находящемуся в центре, так и продукту, расположенному у стенок банки, если банки расположены соответствующим образом в СВЧ-поле. Поэтому нагрев содержимого банки до необходимой температуры происходит за считанные секунды; в десятки раз быстрее, чем при обычных способах нагрева.

Банку с плодами после заливки сиропа обрабатывали в СВЧ устройстве [8], где с помощью магнетрона возбуждается электромагнитное поле частотой 2400 ± 50 МГц.

Результаты экспериментов по прогреваемости плодов залитых сиропом в ЭМП СВЧ представлены в таблице.

Полученные экспериментальные данные достаточно убедительно показывают, что использование предварительного нагрева плодов в СВЧ-поле обеспечивает повышение начальной температуры продукта на 30 °С, по сравнению с традиционной технологией. После воздействия СВЧ энергии, банки герметизировали и подвергали стерилизации. Были замерены температуры в наименее прогреваемых точках продуктов в контрольных и экспериментальных образцах.

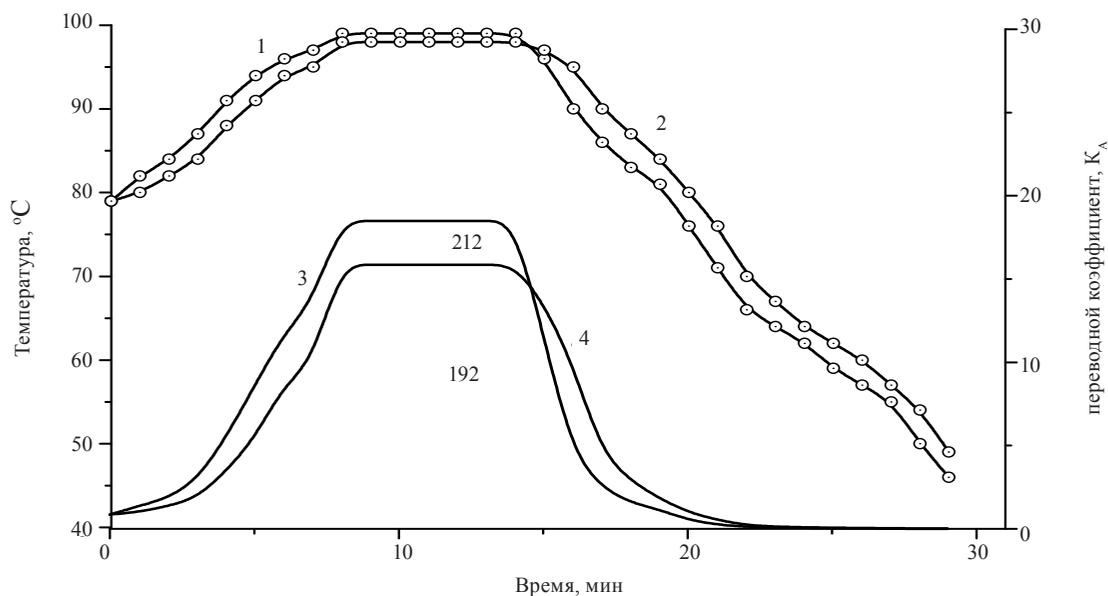


Рис. 1. Кривые прогреваемости и фактической летальности в наиболее (1, 3) и наименее (2, 4) прогреваемых точках банки объемом 0,2 л при стерилизации в автоклаве по ускоренному режиму консервов «Компот из груш» с предварительным нагревом плодов в ЭМП СВЧ

Прогреваемость плодов груши в СВЧ-поле

Наименование консервов	Наименование тары	Продолжительность обработки, с	Начальная температура продукта в банке перед стерилизацией, °С	
			с предварительным нагревом в СВЧ-поле	по действующей технологической инструкции
Компот груш	1–58–200	45	80	50
	1–82–350	60	79	50
	1–82–500	90	80	51

На основании проведенных экспериментальных исследований разработаны новые режимы тепловой стерилизации компота из груш с использованием предварительного нагрева плодов в банках в ЭМП СВЧ.

На рис. 1 показаны кривые прогреваемости и фактической летальности при тепловой стерилизации компота из груши по новому инновационному режиму стерилизации.

Как показывает анализ кривых прогреваемости, режим обеспечивает сокращение продолжительности тепловой обработки более чем на 30 мин, равномерный нагрев продукта по всему объему банки, а величины стерилизующих эффектов центральной и периферийной точек свидетельствуют о том, что режим обеспечивает выпуск качественной продукции, удовлетворяющей требованиям промышленной стерильности и микробиологической безопасности.

Важным и основополагающим элементом при разработке режимов тепловой стерилизации консервированных продуктов является обеспечение их промышленной стерильности. С целью выяснения соответствия разработанных режимов стерилизации требованиям промышленной стерильности были проведены исследования на соответствие величин стерилизующих эффектов нормативным значениям, подтверждающим их соответствие условию промышленной стерильности. Выбор нормативных значений величин стерилизующих эффектов осуществляли в зависимости от pH консервированной продукции. При этом расчетное значение стерилизующего эффекта режима стерилизации выбирали больше нормативного.

На рис. 2 представлена инновационная технологическая схема производства консервов «Компот из груш» в банках объемом 0,2 л по новой технологии.

Проведенными исследованиями установлено, что разработанные режимы тепловой стерилизации обеспечивают промышленную стерильность готовой продукции и повышение качества готовой продукции.

Список литературы

1. Губиев Ю. К. Научно-практические основы технологических процессов пищевых производств в электромагнитном поле СВЧ. Дис... д-ра техн. наук. — М., 1990. 480 с.
2. Christophe Dupont. Protein requirements during the first year of life. // American Journal of Clinical Nutrition. 2003. No 77 (6).
3. ESPGHAN Committee on nutrition. Guidelines on infant nutrition. II Recommendations for the composition of follow up formula and Beikost // Acta Pediatrics Scand. — 1981; 287:1–25.

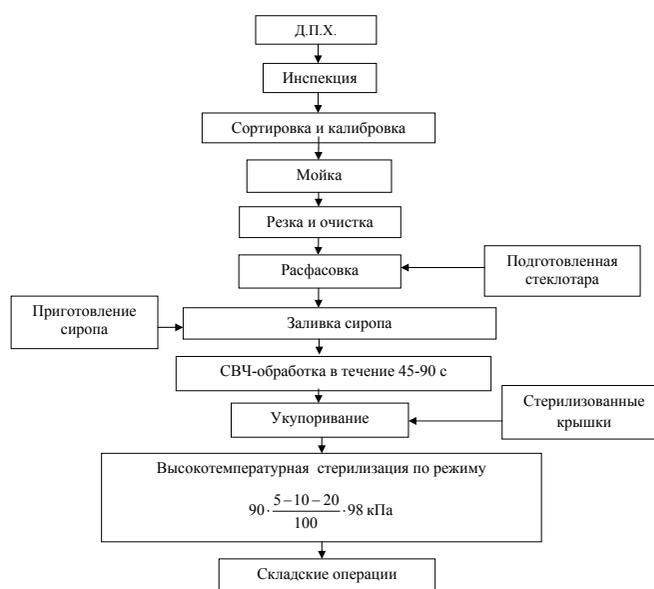


Рис. 2. Инновационная технологическая схема производства консервов «Компот из груш» с использованием предварительного нагрева плодов залитых сиропом в ЭМП СВЧ

4. Демирова А. Ф., Ахмедов М. Э., Ахмедова М. М., Дарбишева А. М., Загиров Н. Г. Высокотемпературная тепловая стерилизация консервированного компота из груши с двухступенчатым нагревом плодов в ЭМП СВЧ. // Вестник Международной академии холода. 2015. № 1. С. 16–19.
5. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Т. 2. — М.: Пищевая пром-сть. 1977.
6. Справочник по производству консервов. Т. 4. — М.: Пищевая пром-сть, 1974. 654 с.
7. Ахмедов М. Э., Исмаилов Т. А. Устройство для подогрева плодов и овощей в банках. Патент РФ 2344729. МПК А 23 L 3/04, Бюл. № 3, опубли. 27.01.09.
8. Флауменбаум Б. Л. Основы консервирования пищевых продуктов. — М., Лег. и пищ. пром-сть. 1982.
9. Ахмедов М. Э., Исмаилов Т. А. Способ консервирования компота из яблок. Патент РФ № 2318389. МПК А 23 L 3/00, Бюл. № 7, 2008.
10. Демьянов В. Д. Эксергетический анализ технологической линии производства фруктовых цукатов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2014. № 4 (62). С. 38–43.
11. Ахмедова М. М. Способ консервирования компота из яблок. Патент РФ № 2545057. МПК А 23 L 3/04, Бюл. № 9, 27.03.2015.

12. Азадова Э. Ф. Новые режимы стерилизации консервов «Пюре из абрикосов для детского питания с использованием высокотемпературных теплоносителей. Материалы 4-ой Всероссийской научно-практической конференции, г. Махачкала, 2014. С. 38–40.

References

- Gubiev Yu. K. Scientific and practical bases of technological processes of food productions in electromagnetic field microwave oven. Thesis of the Dr. Sci. Tech. — Moscow, 1990. 480 p. (in Russian)
- Christophe Dupont. Protein requirements during the first year of life. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2003. No 77 (6).
- ESPGHAN Committee on nutrition. Guidelines on infant nutrition. II Recommendations for the composition of follow up formula and Beikost. *Acta Paediatrica Scand*. 1981, 287:1–25.
- Demirova A. F., Akhmedov M. E., Akhmedova M. M., Darbisheva A. M., Zagirov N. G. High temperature sterilization of pear compote with two-stage heating of fruits in SHF electromagnetic field. *Vestnik Mezhdunarodnoi Akademii Kholoda*. 2015. No 1. p. 16–19. (in Russian)
- Collection of technological instructions on production of canned food. Vol. 2. — Moscow. 1977. (in Russian)
- Reference book on production of canned food. Vol. 4. — Moscow. 1974. 654 p. (in Russian)
- Akhmedov M. E., Ismailov T. A. The device for heating of fruits and vegetables in banks. Patent RF 2344729. MPK A 23 L 3/04, Byul. № 3, opubl. 27.01.09. (in Russian)
- Flaumenbaum B. L. Bases of conservation of foodstuff. — Moscow. 1982. (in Russian)
- Akhmedov M. E., Ismailov T. A. Way of conservation of compote from apples. Patent RF № 2318389. MPK A 23 L 3/00, Byul. № 7, 2008. (in Russian)
- Demjanov V. D. Exergy analysis of production line candied fruit. *Vestnik VGUIT*. 2014. No 4 (62). p. 38–43. (in Russian)
- Akhmedova M. M. Way of conservation of compote from apples. Patent RF № 2545057. MPK A 23 L 3/04, Byul. № 9, 27.03.2015. (in Russian)
- Azadova E. F. The new modes of sterilization of canned food «Mashed potatoes from apricots for baby food with use of high-temperature heat carriers. Materials of the 4th All-Russian scientific and practical conference, Makhachkala, 2014. p. 38–40. (in Russian)

Статья поступила в редакцию 22.04.2015



**AGRO & POULTRY
EAST AFRICA 2016**

EXPORT TO AFRICA

**International Trade Exhibitions on Agriculture & Farming
Poultry & Veterinary**

18-20 March 2016
Diamond Jubilee Hall, Dar-es-Salaam, Tanzania

Exhibitors
Agro & Poultry provides a unique opportunity to expand your brand in one of the most astonishing business destinations in Africa. Tanzania has a huge potential for Agriculture & its related products as it plays a vital role in country's growing economy. The Exhibition would attract exhibitors from around 18 countries.

Who will Visit

⊙ Importers	⊙ Investors & Entrepreneurs	⊙ Animal Health Consultants
⊙ Re-Exporters	⊙ Storage & Logistic Experts	⊙ Food Importers
⊙ Agro Products Suppliers	⊙ Veterinary Doctors	⊙ Supermarkets
⊙ Agriculture Consultants	⊙ Agro & Farmers / Managers	⊙ Technologists
⊙ Senior Government Officials	⊙ Nurseymen & Growers	⊙ Export Promotions Bodies
⊙ Decision Makers	⊙ Landscaping Experts	⊙ Industry & Trade Media
⊙ Manufacturers	⊙ Students & Educators	⊙ Developers
⊙ Traders & Retailers	⊙ Real Estate Builders / Developers	⊙ NGOs
⊙ Agents & Distributors	⊙ Breeders	⊙ Embassies / Consulate Members

<http://mxmexhibitions.com/agropoultry/>