

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 664.8.036.62

Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Ахмедова М.М., Даудова Т.Н.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОТА ИЗ ВИНОГРАДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЧ ЭМП

Achmedov M.E., Demirova A.F., Achmedova M.M., Daudova T.N.

IMPROVEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY COMPOTE WITH GRAPES FROM THE SHF EMF

Представлены результаты экспериментальных исследований прогреваемости консервов «Компот из винограда» в электромагнитном поле СВЧ. Установлены новые режимы тепловой стерилизации с использованием предварительного подогрева ягод винограда в СВЧ ЭМП.

Выявлено, что использование предварительного СВЧ-нагрева ягод в банках перед заливкой сиропа обеспечивает экономию тепловой энергии, сокращение продолжительности режимов тепловой стерилизации компота более 30% и повышение качества готовой продукции.

Ключевые слова: *Компот из винограда, СВЧ-нагрев, режим стерилизации, температура, технологическая схема, электромагнитное поле, тепловая обработка.*

The experimental results warming of canned "compote grapes" in an electromagnetic microwave field. Some new modes of heat sterilization using preheating of the grapes in the microwave EMF.

Revealed that the use of pre-microwave heating of berries in the banks before pouring syrup saves heat, shortening heat sterilization regimes compote over 30% and the quality of the finished product.

Key words: *Compote of grapes, microwave heating, the mode of sterilization, temperature, flow chart, the electromagnetic field, heat treatment.*

Стратегическим направлением государственной Программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия является ускоренный переход к использованию новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий.

Однако применяемые в пищевой промышленности способы консервирования характеризуются рядом существенных недостатков: большая продолжительность процесса, что существенно ухудшает пищевую ценность готовой продукции, а также требует значительных затрат тепловой энергии и воды.

С вступлением РФ в ВТО актуальной проблемой становится создание новых, более эффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий и аппаратов, которые позволяют более рационально использовать плодово-ягодное сырье, энергетические и материальные ресурсы, а также повысить качество и конкурентоспособность готовой продукции.

Цель проведенных исследований – разработка новых ресурсосберегающих способов производства компотов из винограда.

Стерилизация является одним из самых важных и самых энергоемких процессов при производстве консервов, обеспечивающих, с одной стороны, микробиологическую

стабильность и безопасность консервов, с другой стороны, существенным образом изменяющим органолептические, химические и биохимические свойства продукта, т.е. изменяющим качество продукта. Поэтому разработка и внедрение новых энергосберегающих и обеспечивающих более полное сохранение качественных показателей исходного сырья технологий на основе создания высокоэффективных непрерывных процессов и аппаратов является одним из основных задач, стоящих перед пищевой промышленностью.

Стерилизация консервов в настоящее время в основном осуществляется в автоклавах или аппаратах непрерывного действия[1], 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.

Анализ литературных источников показывает, что на время проникновения тепла вглубь продукта существенное влияние оказывают: физические свойства продукта; материал тары; толщина стенки тары и ее геометрические размеры; температура стерилизации и состояние покоя или движения банки при стерилизации и начальная температура продукта перед стерилизацией[2].

Повышение начальной среднеобъемной температуры консервов перед стерилизацией является одним из способов интенсификации процесса тепловой стерилизации консервов.

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

С учетом вышесказанного, нами была исследована возможность использования для повышения начальной температуры консервов «Компот из винограда» электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ).

Пищевые продукты по своим электрическим свойствам считаются неидеальными электриками, в которых при воздействии внешнего электрического поля возникают токи проводимости и смещения. Токи проводимости создаются свободными электрическими зарядами, движущимися по всему объему продукта. Токи смещения создаются связанными зарядами, способными перемещаться лишь на незначительные расстояния.

Наличие в плодах свободной воды, являющейся типичным примером полярной молекулы, является фактором, определяющим интенсивность нагрева продукта в СВЧ - поле. При воздействии СВЧ - поля дипольные моменты молекул, имеющие в отсутствие поля произвольные направления, стремятся ориентироваться по направлению поля, что встречает сопротивление со стороны окружающих молекул. Работа, расходуемая на преодоление этого сопротивления, в конечном итоге превращается в теплоту, что и вызывает нагревание продукта.

Воздействие СВЧ- поля на плоды сопровождается возникновением полей температуры, влажности, механических деформаций разрушения клеток, химических реакций и т.д.

СВЧ энергия обладает тем преимуществом перед традиционными способами нагрева, 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.

В этой связи, для увеличения начальной среднеобъемной температуры консервов перед стерилизацией, был предложен и исследован способ обработки плодов, овощей и других консервируемых пищевых продуктов СВЧ энергией перед заливкой [3].

По существующей технологии подготовленные ягоды укладывают в банки и заливают сиропом температурой 40°C.

И так как сироп варят при 100°C, а температура его при заливке составляет 40°C, следовательно, имеют место существенные потери тепла, возникающие при охлаждении сиропа от 100°C (температура варки) до температуры заливки, предусмотренной технологической инструкцией.

В этой связи, для предотвращения таких значительных потерь тепла, а также для сокращения продолжительности режима стерилизации консервов путем увеличения начальной среднеобъемной температуры компотов, нами предлагается ягоды, уложенные в банки, перед их заливкой сиропом предварительно нагреть, используя для этого ЭМП СВЧ. Предварительный нагрев ягод позволяет использовать сироп для заливки подогретых плодов температурой на 15÷20 °С больше, чем предусмотрено по технологической инструкции. Это позволит как сэкономить тепловую энергию за счет относительно высокой температуры заливаемого в банки сиропа, так и сократить продолжительность режимов стерилизации за счет высокой начальной среднеобъемной температуры консервов перед стерилизацией.

И на этой основе предложены усовершенствованные технологии производства компота из винограда по следующим схемам:

Технологическая схема производства компота из винограда с использованием одноступенчатого нагрева ягод в ЭМП СВЧ:

Доставка, приемка, хранение → удаление гребней и плодоножек → сортировка по размерам и качеству → мойка → фасовка → СВЧ-нагрев (2-3,5 мин) → заливка сиропа (60°) → укупорка → стерилизация и охлаждение → складские операции.

Технологическая схема производства компотов из винограда с использованием двухступенчатого нагрева в ЭМП СВЧ:

Доставка, приемка, хранение → удаление гребней и плодоножек → сортировка по размерам и качеству → мойка → фасовка → СВЧ-нагрев (2-3,5 мин) → заливка сиропа (60°) → СВЧ-нагрев (2-3,5 мин) → укупорка → стерилизация и охлаждение → складские операции.

Консервируемые продукты обрабатывали в СВЧ устройстве [4], где с помощью магнетрона возбуждается электромагнитное поле частотой 2400±50 МГц. Устройство снабжено реле времени, обеспечивающим заданный режим, и СВЧ камерой (резонатором), куда помещали исследуемые банки с продуктом. После воздействия СВЧ энергии в банки заливали сироп температурой 60°C, после чего банки герметизировали и стерилизовали в автоклавах по новым ускоренным режимам .

Таблица 1 - Результаты прогреваемости плодов в банках в ЭМП СВЧ

Наименование консервов	Наименование тары	Продолжительность обработки в ЭМП СВЧ, с	Начальная температура продукта в банке перед стерилизацией, °С	
			с предварительным нагревом плодов в ЭМП СВЧ	по действующей технологической инструкции
Компот из винограда	1-82-500	60	54	32
	1-82-1000	120	55	32

Результаты экспериментов по прогреваемости ягод винограда при нагреве их в банках в ЭМП СВЧ с последующей заливкой сиропом температурой 60⁰С и по действующей технологии представлены в таблице 1.

На рисунке 1 представлены кривые прогреваемости и фактической летальности при стерилизации консервов «Компот из яблок» в банках СКО 1-82-500 с предварительным подогревом плодов в банке в СВЧ-поле с последующей заливкой сиропом с температурой 60⁰С и стерилизацией в автоклавах по новому режиму: $\frac{10-15-20}{100} \cdot 118 \text{кПа}$

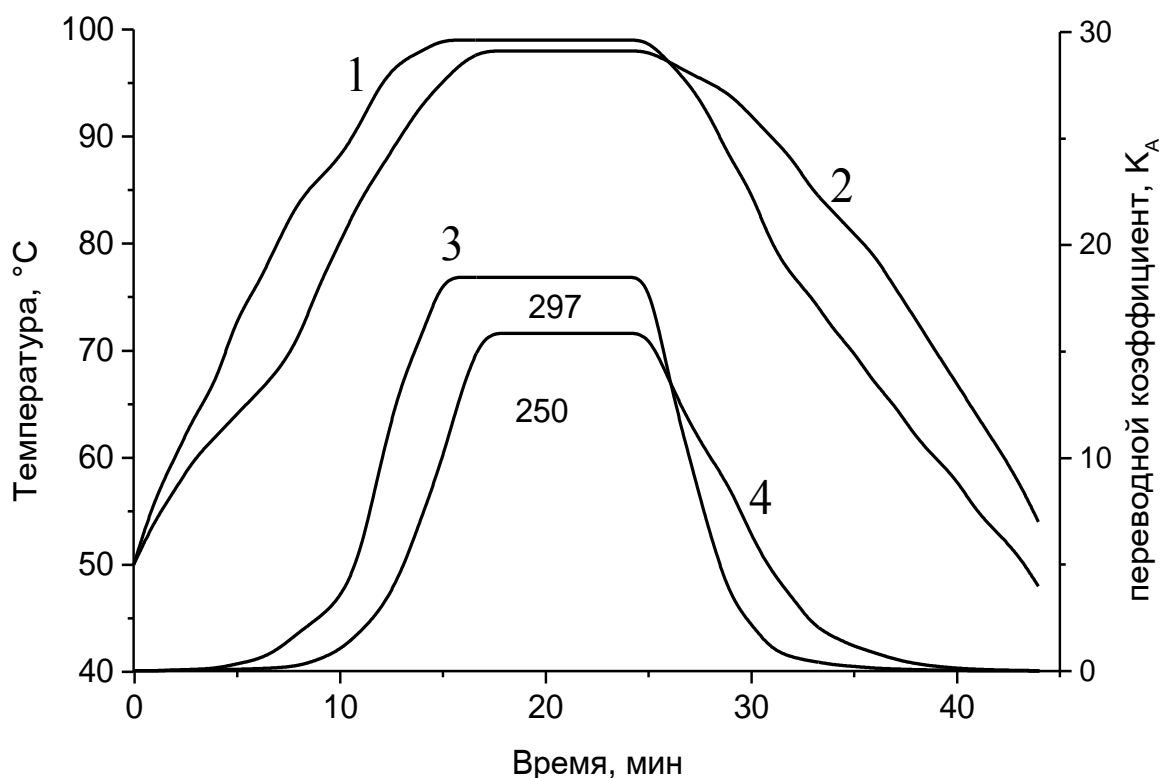


Рисунок 1 - Кривые прогреваемости(1,2) и фактической летальности (3,4) в наиболее (1,3) и наименее (2,4) прогреваемых точках банки СКО 1-82-500 при стерилизации консервов «Компот из винограда» в автоклаве с предварительным подогревом ягод в

СВЧ-поле, по режиму: $\frac{10-15-20}{100} \cdot 118 \text{кПа}$

Как видно из рисунка 1, режим обеспечивает промышленную стерильность консервов, так как величины стерилизующих эффектов превышают требуемое значение (150-200 усл. мин). При этом одновременно сокращается продолжительность процесса стерилизации по сравнению с автоклавным режимом по действующей технологической инструкции на 10 мин.

Результаты экспериментов по прогреваемости компотов из винограда при двухступенчатом нагреве их в банках в ЭМП СВЧ до заливки и после заливки сиропом температурой 60⁰С и ускоренные режимы стерилизации компота из винограда представлены в таблице 2. Полученные экспериментальные данные достаточно убедительно показывают, что использование предварительного нагрева плодов в ЭМП СВЧ обеспечивает сокращение продолжительности режимов тепловой стерилизации более 30%, экономию тепловой энергии и повышение качества готовой продукции.

Таблица 2 - Режимы стерилизации компота из винограда в автоклавах с двухступенчатой СВЧ-обработкой ягод

Наименование консервов	Наименование тары	Продолжительность СВЧ-обработки ягод, с	Температура сиропа при заливке, °С	Продолжительность СВЧ-обработки, ягод залитых сиропом, с	Ускоренные режимы стерилизации
Компот из винограда	1-82-1000	120	60	150-180	$\frac{10 - (15 - 20) - 25}{100} \cdot 118 \text{кПа}$
Компот из винограда	1-82-500	60	60	90	$\frac{5 - (10 - 15) - 20}{100} \cdot 118 \text{кПа}$

Для практической реализации этого способа разработана конструкция аппарата для предварительного нагрева плодов в банках в ЭМП СВЧ, конструкция которого защищена патентом РФ.

Библиографический список:

1. Сборник технологических инструкций по производству консервов, Т.2, М. Пищевая промышленность. 1977.
2. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. М. Легкая и пищевая промышленность. 1982.
3. Патент РФ №2318389. Способ консервирования компота из яблок. /Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А., 2008. Б.И. №7
4. Патент РФ 2344729 .Устройство для подогрева плодов и овощей в банках: пат. Рос. Федерация: МПК А 23 L 3/04 / Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А.; опубл.27.01.09, Бюл.№3;

УДК 620.178.162.

Санаев Н.К., Тынянский В. П.

ИНВЕРСНЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ДВС

Sanaev N.K., Tynyanski V.P.

THE INVERSE APPROACH TO THE QUESTION OF IMPROVING THE WEAR RESISTANCE OF THE ENGINE CYLINDER DBC GROUP

Рассмотрен научный подход к вопросу износостойкости кинето – динамической пары втулка цилиндра – поршневые кольца, зависящей в первую очередь от шероховатости. В работе в качестве оптимальной величины шероховатости принята инверсная, полученная после приработки втулки цилиндра, обработанной раскатыванием. Приведены графические зависимости весового и линейного износов указываемой пары. Предлагается решение вопроса, определения риска изготовителя.

Ключевые слова: *кинето – динамическая пара, технологическая и инверсная шероховатости, «сырая» и «горячая» микротвердости, линейный и весовой износы.*