

*СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ  
«ПЕРЕЦ СЛАДКИЙ НАТУРАЛЬНЫЙ»*

**Г.И. КАСЬЯНОВ<sup>1</sup>, М.Э. АХМЕДОВ<sup>2</sup>, А.Ф. ДЕМИРОВА<sup>2</sup>,  
В.В. ГОНЧАР<sup>1</sup>, Н.Г. ЗАГИРОВ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,  
электронная почта: g\_kasjanov@mail.ru*

<sup>2</sup>*Дагестанский государственный университет народного хозяйства,  
367008, Российская Федерация, г. Махачкала, ул. Д. Атаева, 5,  
электронная почта: uma.demirova@mail.ru*

<sup>3</sup>*Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
367014, Российская Федерация, г. Махачкала, пр. Акушинского, Научный городок,  
электронная почта: akhtmag49@mail.ru*

Представлены результаты исследований по разработке ускоренных режимов тепловой стерилизации перца болгарского сладкого с использованием предварительного нагрева плодов расфасованных в банки горячей водой и двухступенчатым охлаждением. На основании проведенных исследований предложен новый режим тепловой стерилизации перца сладкого натурального, который обеспечивает сокращение продолжительности тепловой обработки по сравнению с традиционным режимом на 10 мин. С учетом полученных результатов предложена усовершенствованная технологическая схема производства перца сладкого натурального с предварительным нагревом плодов перца в банках горячей водой и ускоренных режимов тепловой стерилизации. Выявлено, что применение предварительного повышения температуры плодов перца в банках перед наполнением заливочной жидкости способствует повышению температуры продукта перед стерилизацией и некоторому снижению давления в банках при тепловой обработки, что позволяет процесс стерилизации проводить при пониженном значении противодействия в аппарате.

**Ключевые слова:** температура, режим стерилизации, двухступенчатое охлаждение, горячая вода, продолжительность.

Тепловая стерилизация является одним из основных методов консервирования пищевых продуктов в герметически укупоренной таре.

Однако, используемые в пищевой промышленности способы и аппараты для тепловой стерилизации консервов, имеют существенные недостатки.

В настоящее время стерилизация консервов в основном осуществляется в автоклавах [1].

По традиционной технологии подготовленные банки с продуктом после расфасовки, заливки и закатки подвергаются тепловой стерилизации в автоклаве по режиму (для тары СКО 1-82-1000) [1]:

$$\frac{20 - 10 - 25}{100} \cdot 216 \text{кПа}$$

где : 20 – продолжительность нагрева воды в автоклаве до 100<sup>0</sup>С, мин.;  
10 – продолжительность собственной стерилизации, мин.; 25 продолжительность охлаждения, мин.; 100 – температура стерилизации, <sup>0</sup>С; 216 – противодавление в автоклаве, *кПа*.

Способ имеет ряд существенных недостатков, основными из которых являются:

- большая продолжительность процесса тепловой обработки продукта;
- неравномерность тепловой обработки продукта в банках;
- большие расходы тепловой энергии и воды.

Поэтому актуальной проблемой является разработка и создание новых, более эффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических процессов производства консервов и совершенствование используемых способов для стерилизации консервов.

Одним из эффективных способов совершенствования процесса тепловой стерилизации консервов, на наш взгляд, является увеличение начальной температуры консервов перед стерилизацией с использованием тепловых и физических факторов и процессов [2-4].

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

Наши исследования были направлены на изучение возможности сокращения продолжительности процесса тепловой обработки, снижение неравномерности тепловой обработки, а также повышение качества готовой продукции с использованием предварительного нагрева плодов перца в банках горячей водой, перед заполнением их заливкой.

Сущность предлагаемого способа заключается в следующем.

В банки расфасовывают подготовленные плоды сладкого перца и их на 2-3 мин заливают горячей водой с температурой не ниже 90<sup>0</sup>С, далее воду заменяют на заливку с температурой не ниже 97-98<sup>0</sup>С и банки закатывают. После выдержки в течении 30 мин (допускаемое время выдержки до стерилизации), температура продукта в центре банки составляет 65<sup>0</sup>С (а по традиционной технологии – 50<sup>0</sup>С).

Таким образом, начальная температура продукта в банке перед началом стерилизации на 15<sup>0</sup>С больше по сравнению со способом консервирования по традиционной технологии.

При производстве консервов перец сладкий натуральный температура заливки составляет 90<sup>0</sup>С.

Так как заливку варят при 100<sup>0</sup>С, а температура при заливке равна 90<sup>0</sup>С, то, имеет место неэффективные потери тепловой энергии на охлаждение заливки от 100<sup>0</sup>С (температура варки) до 90<sup>0</sup>С (температура заливки); кроме того по традиционной технологии предусмотрено охлаждение консервов до температуры воды в автоклаве равной 40<sup>0</sup>С, что также связано с большими потерями и тепловой энергии и воды.

Увеличение начальной температуры продукта в банках перед стерилизацией за счет предварительной заливки их на 2-3минуты горячей водой температурой 97-98<sup>0</sup>С позволяет, во-первых, увеличить начальную температуру воды в автоклаве перед загрузкой банок для стерилизации на величину до 15<sup>0</sup>С, так как температура банок поступающих на стерилизацию на 15<sup>0</sup>С больше, чем при стерилизации по режиму традиционной технологии и во-вторых, позволяет охлаждение консервов до конечной температуры проводить в два этапа, не вызывая срыва крышек с банок, так как давление возникающее в банках при стерилизации по предлагаемому способу из-за сравнительно высокой температуры продукта при герметизации ниже, чем при стерилизации по режиму действующей технологической инструкции.

В связи с отмеченным выше, мы предлагаем охлаждать консервы при стерилизации по предлагаемому способу в два этапа: в первом автоклаве, где

осуществляется процесс нагрева до температуры стерилизации и выдержка, охлаждать консервы до температуры воды в автоклаве равном до 50<sup>0</sup>С, т.е. на 10<sup>0</sup>С больше, чем по режиму традиционной технологии, с последующим продолжением охлаждения в другом автоклаве или емкости без противодействия и температуре воды, равной 40<sup>0</sup>С.

Такой способ охлаждения позволяет, во-первых, значительно экономить тепловую энергию на нагрев воды в автоклаве перед загрузкой очередной партии консервов, так как в данном случае нагрев воды будет осуществляться не от 40<sup>0</sup>С, как принято по традиционной технологии, а от 50<sup>0</sup>С, и кроме того имеет место экономия охлаждающей воды.

Кроме того, предварительное повышение температуры продукта до герметизации банок и к тому же частичное удаление воздуха из банок, способствует снижению величины давления в банках в процессе тепловой обработки и тем самым несколько, до 176кПа снизить величину противодействия при тепловой стерилизации.

Режим стерилизации консервов в автоклаве по предлагаемому способу можно выразить в следующее

$$\frac{10 - 10 - 20}{80 - 100 - 50} \cdot 176 \cdot \text{кПа} \cdot \frac{5}{40}$$

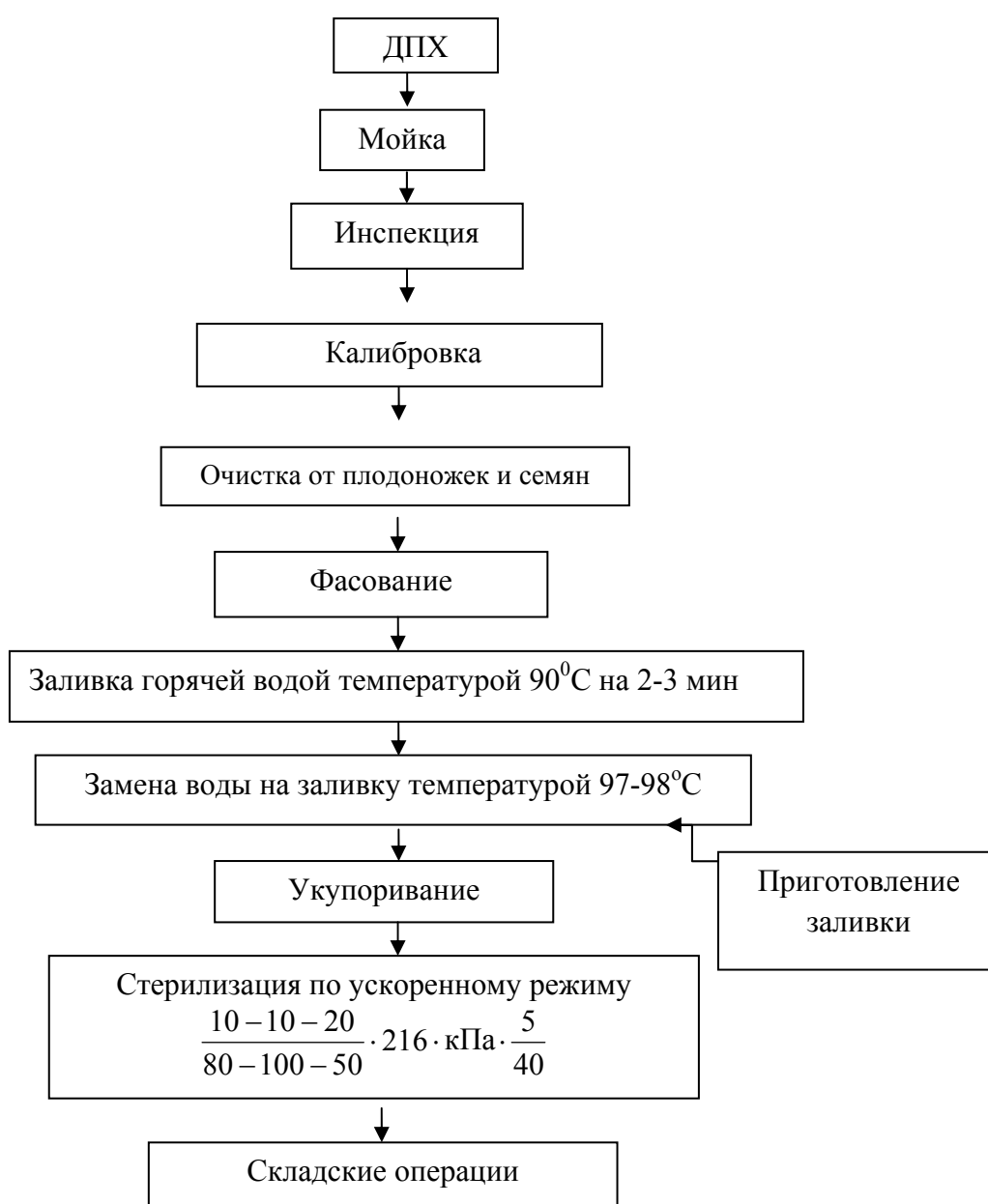
где: 10 – продолжительность подогрева воды в автоклаве от 80<sup>0</sup> до 100<sup>0</sup>С, мин.; 10 – продолжительность периода собственной стерилизации при 100<sup>0</sup>С воды, мин.; 20 – продолжительность периода охлаждения воды в автоклаве от 100<sup>0</sup>С до 50<sup>0</sup>С, мин.; 5 – продолжительность охлаждения во втором автоклаве или емкости при 40<sup>0</sup>С мин.; 80 – начальная температура воды в автоклаве перед загрузкой консервов, <sup>0</sup>С; 100 – температура стерилизации, <sup>0</sup>С ; 50 – конечная температура воды в первом автоклаве, <sup>0</sup>С.; 40 – температура воды во втором автоклаве или емкости <sup>0</sup>С ; 176 – противодействие в первом автоклаве, *кПа*.

Существенными отличительными признаками предлагаемого способа являются: предварительный подогрев плодов перца в банках перед заливкой раствором горячей водой с температурой не ниже 90 С в течение 2-3 минут с

заменой ее на раствор с температурой не ниже 97 С и охлаждение консервов предусматривается в два этапа.

Режим обеспечивает промышленную стерильность консервов, уменьшает продолжительность процесса тепловой стерилизации, обеспечивает экономию тепловой энергии и охлаждающей воды.

На основании проведенных исследований предлагается инновационная технологическая схема производства перца сладкого натурального с предварительным нагревом плодов в банках горячей водой (рисунок 1).



## ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Т-2, М., 1977г.
2. Б.Л. Флауменбаум. Основы консервирования пищевых продуктов.- М., 1982.
3. Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э. Патент РФ №2367263. Способ производства консервов «Перец сладкий натуральный». Бюл. №26, 20.09.2009
4. Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э. Патент РФ №2367292. Способ производства консервов «Перец сладкий натуральный». Бюл. №26, 20.09.2009

## REFERENCES

1. Sbornik tekhnologicheskikh instruktsiy po proizvodstvu konservov. T-2, M., 1977g.
2. B.L. Flaumenbaum. Osnovy konservirovaniya pishchevykh produktov.- M., 1982.
3. Ismailov T.A., Akhmedov M.E. Patent RF №2367263. Sposob proizvodstva konservov «Perets sladkiy naturalnyy». Byul. №26, 20.09.2009
4. Ismailov T.A., Akhmedov M.E. Patent RF №2367292. Sposob proizvodstva konservov «Perets sladkiy naturalnyy». Byul. №26, 20.09.2009

### *IMPROVEMENT TECHNOLOGY CANNING «NATURAL SWEET PEPPER»*

**G.I. KASYANOV<sup>1</sup>, M.E. AKHMEDOV<sup>2</sup>, A.F. DEMIROVA<sup>2</sup>,  
V.V. GONCHAR<sup>1</sup>, N.G. ZAGIROV<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,  
e-mail: g\_kasjanov@mail.ru*

<sup>2</sup>*Dagestan State University of National Economy,  
5, D. Ataeva, st., Makhachkala, Russian Federation, 367008,  
e-mail: uma.demirova@mail.ru*

<sup>3</sup>*Dagestan Research Institute of Agriculture,  
Nauchnyy gorodok, Akushinskogo Avenue, Makhachkala, Russian Federation, 367014,  
e-mail: akhmag49@mail.ru*

The results of studies on the development of more rapid modes of thermal sterilization of sweet pepper using the preliminary heating of fruits Packed in jars with hot water and two-stage cooling. On the basis of their studies proposed a new mode of heat sterilization of bell pepper are natural, which ensures reduction of duration of heat treatment compared with the

traditional mode for 10 min. Taking into account the obtained results of the proposed improved technological scheme of production of sweet pepper natural with preliminary heating of fruits of peppers in jars with hot water and accelerated modes of thermal sterilization. Revealed that the use of pre raise the temperature of the fruits of peppers in jars before filling a priming fluid increases the temperature of the product prior to sterilization and some reduction in pressure in the banks during the heat processing, which allows the sterilization process is carried out at a lower back pressure in the apparatus.

**Key words:** Temperature, sterilization mode, two-stage cooling, hot water, duration.