

водоиспарительного охлаждения // Известия вузов. Пищевая технология. – 2011. – № 1. – С.82 – 84.

УДК 664.8.036.523

Гаммацаев К.Р., Ибрагимова Л.Р.

РАЗРАБОТКА РЕЖИМОВ ПАСТЕРИЗАЦИИ КОНСЕРВОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К НЕПРЕРЫВНО-ДЕЙСТВУЮЩИМ АППАРАТАМ ОТКРЫТОГО ТИПА

Gammatsaev K.R., Ibragimova L.R.

DEVELOPMENT OF CAN PASTEURIZATION WITH REFERENCE TO CONTINUOUS OPEN TYPE APPARATUS

В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой научно обоснованных режимов пастеризации консервов в самоэксгаустируемой таре в непрерывно-действующих аппаратах открытого типа, работающих при атмосферном давлении. По результатам проведенных исследований установлено, что применение тары «дышащего» типа позволяет сократить аппаратное время тепловой обработки в среднем на 25% при условии достижения необходимой летальности режимов пастеризации.

Ключевые слова: пастеризация, консервы, деаэрация, самоэксгаустирование, измерение, тара, герметизация, затвор, клапан.

In the paper are considered the problems connected with the development of scientifically valid can pasteurization regimes in the self-exhaustion tare in continuous open type apparatus operating under atmosphere pressure. By the results of carried out researches is established that the use of 'breathing' type allows to reduce apparatus time of thermal treatment on average 25% provided the achievement of necessary lethality of pasteurization regimes.

Key words: pasteurization, cans, deaeration, self-exhaustion, measurement, tare, pressurization, gate, valve.

Пастеризацию консервов в стеклянной таре в открытых аппаратах непрерывного действия, работающих без противодействия, не опасаясь срыва крышек с горловины банок, можно осуществить путем применения самоэксгаустируемой тары, снабженной особым затвором, позволяющим стравливать избыток паровоздушной смеси при тепловой обработке.

При разработке режимов пастеризации консервов в самоэксгаустируемой таре необходимо было соблюсти определенные условия, а именно разработать режимы:

- позволяющие осуществить открытую пастеризацию консервов, имеющих умеренную температуру фасовки в непрерывно-действующих аппаратах;
- гарантирующие требуемую степень стерильности по характерным возбудителям;
- применительно к двум типам аппаратов открытого типа - паровым и погружным.

Режимы пастеризации разрабатывали для консервов фасованных в тару I-82-1000. Для тары I-82-3000 разрабатывать режимы пастеризации считали нецелесообразным, т.к. для консервов, имеющих умеренную температуру фасовки, такие режимы получаются очень длительными. Кроме того, трехлитровая тара не пользуется спросом у потребителей, и в последние годы намечается тенденция к сокращению количества консервов в этой расфасовке.

Температуры пастеризации разрабатываемых режимов обуславливались теплоносителями аппаратов. При паровых режимах это 100°C, а для конструкций погружного типа мы сочли правильным разрабатывать режимы при температуре не ниже 95°C (это оптимальный верхний предел, т.к. при 97°C вода уже кипит).

При разработке режимов следовало определить температурные уровни и продолжительность процесса охлаждения на разных ступенях с тем, чтобы не допустить термического боя стеклянных банок.

Имеющиеся в литературе данные о требуемых нормах летальности для компотов и маринадов довольно разноречивы.

Так, по Б.Л. Флауменбауму для компотов требуется летальность в 150-200 условных мин., тогда как действующие режимы для стерилизации компотов в автоклавах при проверке дают всего лишь 100-120 условных мин.

Для компотов из низкокислотного сырья (рН 3,5) требуется $A_{80}^8 = 220$ условных мин. или $A_{90}^{9,4} = 101$ условных мин. Однако по данным Научно-исследовательского института пищевой промышленности компоты из низкокислотного сырья, стерилизованные по режимам, рассчитанным на тест-культуру *Cl. botulinum* (101 условных мин.), теряют товарный вид из-за разваренности плодов и поэтому их можно вырабатывать только с подкислением лимонной или виннокаменной кислотой до рН < 3,8. При этом, режим стерилизации обеспечивает целостность плодов, в то время как те же режимы при использовании кислого сырья (рН < 3,8), рассчитанные на нормативный эффект, равный 100 условных мин., $Z = 15^\circ\text{C}$, $T_3 = 80^\circ\text{C}$, приводят к значительной развариваемости плодов и потере товарного вида.

При проверке действующей формулы стерилизации для слабокислых овощных маринадов (томаты маринованные) в таре I-82-1000 оказалось, что она не обеспечивала промышленной стерильности (46-59 условных мин.). Из испорченных консервов был выделен и идентифицирован возбудитель порчи – *Cl. Maserans*. Хотя при разработке режимов стерилизации следовало бы ориентироваться, таким образом, на *Cl. Maserans*, однако в целях сохранения товарного вида консервов рекомендуется остановиться на тест-культурах для кислотных консервов (плесени, дрожжи), пренебрегая значительно завышенным по сравнению с нормой процентом брака - 0,3 %.

Исходя из многолетней практической работы, принято считать, что необходимая норма летальности A_{80}^{15} для маринадов составляет 100 условных мин. Исследования проведенные сотрудниками ВНИИКОП, показали, что режим стерилизации консервов «Огурцы консервированные» ($\frac{25-15-25}{100}$ для бутылей I-82-3000), применяемый в настоящее время, имеет фактическую летальность $A_{80}^{15}=44-45$ условных мин, что гарантирует гибель микроорганизмов, вызывающих порчу консервов, однако консистенция огурцов при этом размягчается. При разработке этого режима исходили из требований летальности $A_{80}^{15} = 40-50$ условных мин, с учетом колебания рН консервов в пределах 3,7-4,1.

Хотя согласно требованиям ГОСТ 20144-74 на «Огурцы консервированные» величина рН не должна превышать 4,0, фактически же она находится в пределах 3,7-4,2 при общей кислотности 0,4-0,6 % (в пересчете на уксусную кислоту).

Известно, что при рН выше 4,0 в консервах может происходить развитие и токсинообразование возбудителей ботулизма.

Поэтому, с целью обеспечения выпуска продукта, соответствующего требованиям ГОСТ в отношении рН, ВНИИКОП предложено выпускать консервы с увеличенным содержанием уксусной кислоты (кислотность 0,5-0,6 г в пересчете на уксусную кислоту) и в связи с этим разработан новый режим стерилизации с требуемой летальностью 25-30 условных мин. фактическая летальность которого составляет $A_{80}^{15} = 30-37$ условных мин. (соответственно, в огурцах и заливке).

Лабораторная и производственная проверка нового режима показали, что этот режим обеспечивает выпуск промышленно стерильных консервов.

Учитывая такое расхождение мнений о требуемых нормах летальности, мы при разработке режимов ориентировались на наиболее приемлемые нормы с точки зрения получения микробиологически устойчивого стабильного продукта, имеющего одновременно хороший товарный вид и вкусовые показатели. Были взяты следующие нормы летальности:

- | | |
|---------------------------|---|
| «Огурцы консервированные» | - $A_{80}^{15} = 50-60$ условных мин. |
| «Компот из вишен» | - $A_{80}^{15} = 120-150$ условных мин. |
| «Компот из слив» | - $A_{80}^{15} = 120-150$ условных мин. |

Разработка режимов пастеризации на лабораторном этапе проводилась следующим образом: консервы, приготовленные по действующей инструкции фасовали в самоэкспастируемую тару и укупоривали.

Затем в укупоренную банку с продуктом вводили термopару и банку с продуктом помещали в лабораторный пастеризатор открытого типа, где выдерживали в паровой среде или в воде определенное время, а затем охлаждали в воде последовательно при температурах 70-75°C, 40-45°C в течение 5 мин и при 20°C в течение 10 мин.

Измерение фактической летальности проводили по наименее прогреваемой точке.

Полученные результаты сведены в таблицу 1, в которой приведена летальность полученных режимов и для сравнения – автоклавные режимы.

Таблица 1 - Режимы пастеризации консервов

Наименование продукта	Тара	Температура фасовки (сиропа, заливки) в °С	Автоклавный режим	Продолжительность непрерывного режима, А, усл. мин.	Режим пастеризации в непрерывнодействующих аппаратах, °С
1	2	3	4	5	6
Компот из вишен	I-82-1000	60	$\frac{25-20-25}{100}$	141,0	$\frac{30}{100} \cdot \frac{5}{75} \cdot \frac{5}{45} \cdot \frac{10}{20}$
Компот из слив	I-82-1000	60	$\frac{25-(20-25)-25}{100}$	172,0	$\frac{50}{95} \cdot \frac{5}{70} \cdot \frac{5}{40} \cdot \frac{10}{20}$
Огурцы консервированные	I-82-1000	85	$\frac{20-8-20}{100}$	74,0	$\frac{25}{96} \cdot \frac{5}{70} \cdot \frac{5}{40} \cdot \frac{10}{20}$

На рис.1- 2 представлена характеристика разработанных режимов пастеризации.

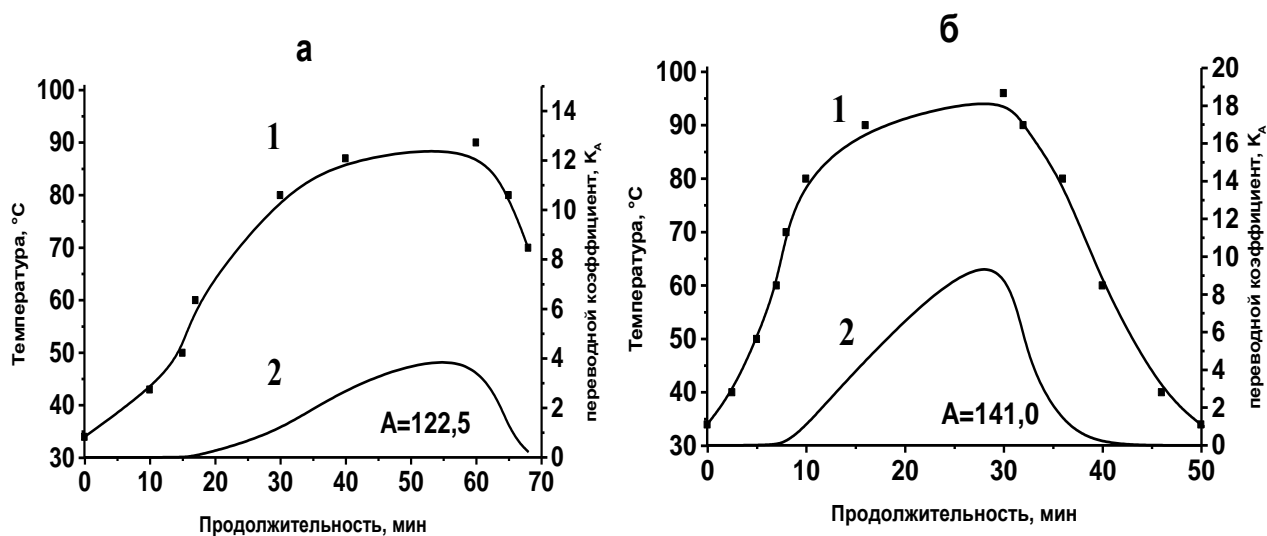


Рисунок 1 - Теплофизическая и микробиологическая характеристики режимов пастеризации консервов «Компот из вишен» в б. I-82-1000: а) в автоклаве; б) в открытом аппарате. 1 - температура в аппарате; 2 – температура продукта в банке; 3) стерилизующий эффект

Необходимо отметить, что скорость прогрева и охлаждения консервов в опытной и обычной таре одинакова. Общее аппаратное время непрерывных режимов значительно короче автоклавных – в среднем на 25 %.

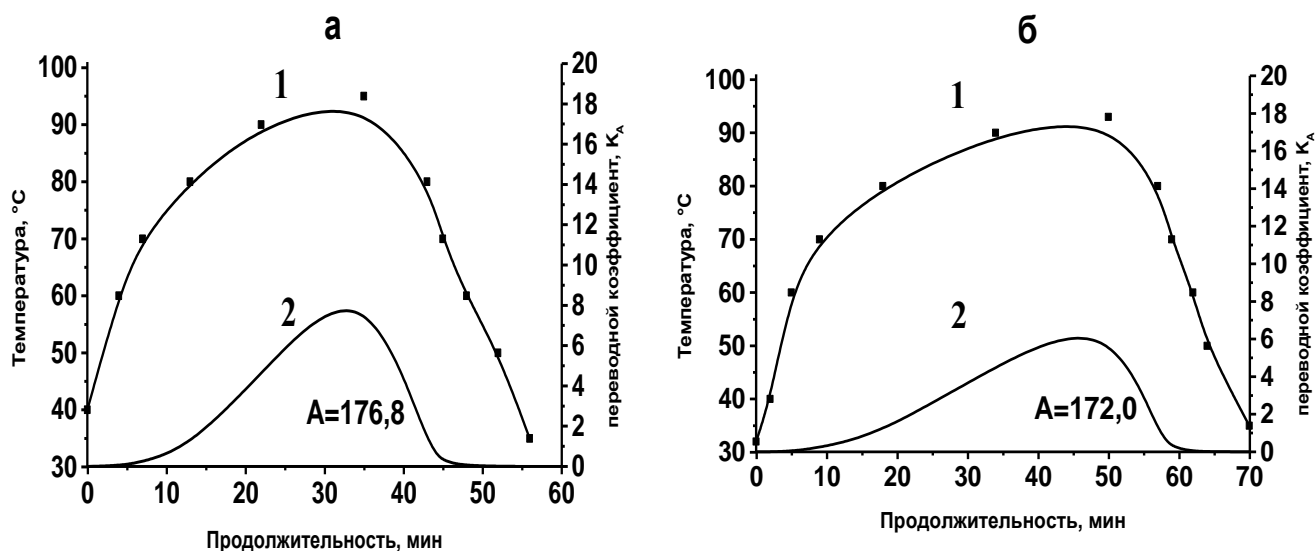


Рисунок 2 - Теплофизическая и микробиологическая характеристики режимов пастеризации консервов «Компот из слив» в б.И-82-1000: а) в автоклаве; б) в открытом аппарате.

1 - температура в аппарате; 2 – температура продукта в банке; 3) стерилизующий эффект

Вывод.

На основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что фактическая летальность разработанных режимов превышает нормативное значение, т.е. отвечает $A_{ф} > A_{н}$. Поэтому разработанные режимы могут быть рекомендованы для проверки в производственных условиях.

Библиографический список:

1. Ахмедов М.Э. Современные тенденции в развитии техники и технологии тепловой стерилизации консервов.- Махачкала, 2009.
2. Ибрагимова Л.Р. Влияние эксгаустирования на качество консервированного продукта. - Вестник ДГТУ. Технические науки.- 2007.- Вып. №9.- С.134-138.
3. Ибрагимова Л.Р., Гаммацаев К.Р., Темирханова З.М. Исследование условий снижения окислительных процессов в консервах. - Совершенствование технологических процессов в пищевой, легкой и химической промышленности. Сборник научных трудов преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ТФ ДГТУ.- Махачкала: ДГТУ, 2010.- Вып. 3.- с. 36-39.
4. Штукан М.Е. Исследование процесса пастеризации и качества консервов в резьбовой стеклянной таре.- Сб. научных трудов международной НПК.- Одесса: Астропринт, 1997.- с.84-85.
5. Ибрагимова Л.Р. Мембранный блок для измерения давления в таре при стерилизации. Сборник научных трудов преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ТФ ДГТУ.- Махачкала: ДГТУ, 2011.
6. Терлецкая Л.А., Котельников А.Ф. Особенности стерилизации консервов в банках Б-3-83.- Консервная и овощесушильная промышленность, 1983, № 1, с.27-29.

7. Херсум А.С., Халланд Е.Д. Консервированные пищевые продукты (термическая стерилизация и микробиология).- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1993.
8. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Ахмедова М.М., Гаммацаев К.Р., Даудова Т.Н. //Новый способ определения оптимальной частоты вращения банок при ротационной тепловой стерилизации// Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. Махачкала № 32 (1) 2014, 101 стр.