

Результаты эксперимента с морковным нектаром (рисунок 2б) подтвердили данное предположение: при 100 °С независимо от экспозиции, уровень ГМФ по сравнению с его исходным содержанием (5,08 мг/кг) практически не изменялся; тепловая обработка при 110 °С и 120 °С в течение 30 мин. способствовала увеличению концентрации ГМФ до 7,75 и 14,13 мг/кг соответственно.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что при тепловой обработке соковой продукции из моркови без добавления каких-либо вкусовых ингредиентов уровень накопления ГМФ зависит от его исходного содержания, а также интенсивности и продолжительности нагрева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Martins FCOL. The role of 5-hydroxymethylfurfural in food and recent advances in analytical methods / FCOL Martins et al. // Journal of Food Chemistry. – 2022. – No. 30. – 395:133539. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.133539.

2. Geirola N. Assessment of 5-Hydroxymethylfurfural in Food Matrix by an Innovative Spectrophotometric Assay / N. Geirola // International Journal of Molecular Sciences. – 2024. – No. 25. – P. 8501. – DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25158501>.

УДК 664.933

З. Е. Егорова, канд. техн. наук, доц. (БГТУ, г. Минск);

Л. Ч. Бурак, канд. техн. наук, дир. (ООО «БЕЛПРОСАКВА». г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ В РАЗНОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ УПАКОВКЕ

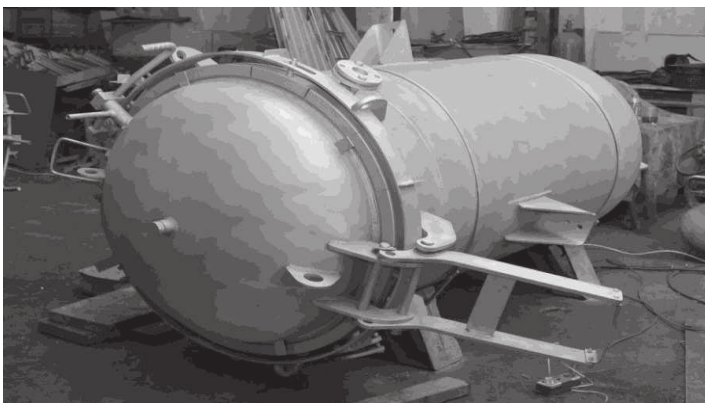
В Республике Беларусь насчитывается около 30 крупных мясокомбинатов, входящих в структуру мясоперерабатывающей отрасли, большинство из которых производят консервированную продукцию. В целом в стране действует более 200 предприятий, занимающихся переработкой мяса. Ключевыми производителями мясных консервов являются Березовский, Оршанский мясоконсервные комбинаты, Слонимский, Гродненский, Брестский и Волковысский мясокомбинаты. В последнее время мясные консервы стал производить Могилевский мясокомбинат. Мясные консервы вырабатываются из говядины, свинины и птицы и классифицируются:

– по виду сырья: мясные и мясосодержащие (мясорастительные и растительно-мясные);

- по составу: в собственном соку, соусе, желе;
- по степени измельчения: кусковые, рубленые, фаршевые, паштетные, ветчинные.

Мясные консервы – это продукты длительного хранения, срок годности которых составляет от двух до трех лет. Стойкость при хранении достигается стерилизацией при температуре от 115 до 124 °С в зависимости от вида консервов и желаемых потребительских свойств целевой продукции. Применяются такие режимы стерилизации, которые обеспечивают промышленную стерильность готовой продукции, т.е. отсутствие в консервированном продукте микроорганизмов, способных развиваться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, а также микроорганизмов и микробиальных токсинов, опасных для здоровья человека [1].

Для научного обоснования надежности режимов стерилизации консервов применяются специальные нормативы, которые обозначаются F_0 или F^z_T – требуемая летальность процесса стерилизации – и измеряются в условных минутах. Эти нормативы установлены в [2], а также в авторитетных справочниках [3, 4] и различаются по своей величине в зависимости от вида и показателя рН продукта. Чтобы определить обеспечивается ли норматив летальности при стерилизации консервов, необходимо знать динамику прогреваемости консервов, т.е. изменение температуры внутри потребительской упаковки с продуктом в процессе стерилизации. Ранее, когда стерилизация мясных консервов осуществлялась в вертикальных паровых автоклавах (рисунок 1а), получение таких данных осуществлялось с помощью специальных систем (многоканальных измерителей температуры) (рисунок 1б), позволяющих поместить датчик в самую холодную точку потребительской упаковки в центре автоклава.



а)



б)

Рисунок 1 – Вертикальный паровой автоклав Б6-КАВ-2 (а) и система измерений TrackSense Pro с логгерами Mini и Micro (б)

Датчик регистрирует изменение температуры в процессе стерилизации, а программное обеспечение не только строит кривую прогреваемости (температура – время), но и рассчитывает по специальным коэффициентам фактическую летальность процесса в условных минутах. Если требуемая летальность меньше или равна фактической, считается, что режим надежен и обеспечит промышленную стерильность продукта. В настоящее время получение этой информации упростилось благодаря новым видам автоклавов (рисунок 2), которые обеспечены системой сбора информации об изменении температуры внутри упаковки с продуктом и по окончании процесса стерилизации рассчитывают его фактическую летальность. Работникам предприятия необходимо только правильно разместить датчик внутри упаковки с продуктом и внутри автоклава.

Объектами исследования в данной работе были формулы стерилизации мясных консервов «Мясо тушеное» в ассортименте, упакованных в металлические банки № 9 (масса нетто 338 г) и паштетных консервов в ассортименте в банке из алюминиевой фольги, ламинированной полипропиленовой пленкой (масса нетто 125 г). К этому следует добавить, что рецептурный состав ассортиментных наименований тушеного мяса и паштетных консервов, выпускаемых разными мясокомбинатами по собственным рецептурам, был практически одинаков по количеству основного сырья.



а)

б)

Рисунок 2 – Горизонтальные автоклавы марки «Panini», Италия (а) и АГ-1200, РФ (б)

Результаты сравнительного анализа представлены в таблицах 1 и 2. Из данных таблицы 1 видно, что режимы стерилизации однотипных мясных консервов различаются по фактической летальности, продолжительности собственно стерилизации и температуре стерили-

зации. К этому следует добавить, что величина фактической летальности во всех случаях очень высока и превышает требуемую (15÷17 усл. мин.) в 1,7–3,1 раза, что указывает на применение нашими мяскокомбинатами жестких режимов стерилизации. Данный подход является необходимым, учитывая результаты микробиологических испытаний на промышленную стерильность, а также выводы комиссий по сенсорному анализу об органолептических характеристиках готовой продукции.

Из анализа данных таблицы 2 можно сделать тот же вывод, что и в отношении формул стерилизации консервов «Мясо тушеное». Разница заключается в том, что, во-первых, разрыв между применяемыми температурами стерилизации в случае паштетных консервов значительно больше и достигает 10 °С: более низкая температура стерилизации требует более длительного времени выдержки консервов; во-вторых, в меньшей разнице между требуемой (7 усл. мин.) и фактической летальностями (1,3–2,4 раза).

Таблица 1 – Характеристика режимов стерилизации консервов «Мясо тушеное» в ассортименте

Наименование продукции. Вид, тип и вместимость упаковки	Фактическая летальность (усл. мин.) по формуле стерилизации для автоклава марки		
	PANINI	АГ-1200 марки «УЦК»	DUALSPRAY
Мясо тушеное из говядины в ассортименте Потребительская упаковка – металлическая банка № 9, массой нетто по 338–340 г	29,4÷39,28 <u>20–70–20</u> 123	32,6÷38,4 <u>20–50–25</u> 120	Датчики отсутствуют <u>20–70–20</u> 120
Мясо тушеное из свинины в ассортименте Потребительская упаковка – металлическая банка № 9, массой нетто по 338–340 г	31,9÷35,8 <u>20–70–20</u> 123	40,5÷53,0 <u>20–40–25</u> 120	Датчики отсутствуют <u>20–90–20</u> 120

Таблица 2 – Характеристика режимов стерилизации паштетных консервов в ассортименте

Наименование продукции. Вид, тип и вместимость упаковки	Фактическая летальность (усл. мин.) по формуле стерилизации для автоклава марки		
	PANINI	«Spomasz» Pleszew S.	Б6-КАВ-2
Консервы паштетные в ассортименте Потребительская упаковка – банка из алюминиевой фольги, ламинированная полипропиленовой пленкой, массой нетто по 125 г	12,63÷13,96 <u>20–35–25</u> 121–124	8,76÷12,98 <u>20–70–25</u> 114	16,48 <u>20–35–25</u> 121

Таким образом, представленные нами данные свидетельствуют о том, что отечественные мясоперерабатывающие предприятия осуществляют завершающую термическую обработку мясных консервов в герметичной упаковке с большим запасом надежности. Наиболее частой причиной такого подхода является обеспечение требований промышленной стерильности и достижение необходимых сенсорных характеристик готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Консервы. Метод определения промышленной стерильности: ГОСТ 30425-97. – Введ. 01.01.1998. – М.: Стандартиформ. – 16 с.
2. Методические указания по разработке научно-обоснованных режимов стерилизации и пастеризации плодоовощных консервов, утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 17 ноября 2008 г., Минск: Минсельхозпрод, – 2008. – 61 с.
3. Бабарин, В. П. Стерилизация консервов: справочник. / В. П. Бабарин – М.: ГИОРД, – 2006. – 327 с.
4. Зонин В.Г. Современная технология мясных консервированных продуктов. /В.Г. Зонин. – С.-П.: Профессия. – 2008. – 224 с.

УДК 664.123.6

М. В. Рымовская, канд. техн. наук, доц. (БГТУ, Минск);
Е.А. Семёнова, инж.-техн. (РУП «Белмедпрепараты», Минск);
Д. Е. Глебова, инж. (АО «Уралбиофарм», г. Екатеринбург, Россия);
Е.В. Костюкович, лаб. (ООО «Фармтехнология», г. Минск)

ПУТИ ПЕРЕРАБОТКИ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

Свекловичный жом является крупнотоннажным отходом производства сахара и представляет собой отжатую обессахаренную стружку сахарной свеклы с влажностью 82-94%. Этот отход находит применение в свежем виде в кормовых целях, хоть кормовая ценность его и невысока: в составе сухих веществ преобладают полисахариды (до 80% от абсолютно сухой массы), представленные целлюлозой, гемицеллюлозами и пектином, а содержание белка не превышает 10%. Состав и низкая стоимость свекловичного жома делают его перспективным сырьем в производстве ряда востребованных в народном хозяйстве продуктов.

Цель работы – оценить потенциал свекловичного жома при использовании его в качестве сырья в производствах свекловичного пектина, катионных солей свекловичного пектина и кормовой добавки с пробиотическими свойствами.