

Разработка режимов стерилизации консервов с использованием мяса механической обвалки

Г.Г.ЧЕРНОВА, В.А.ГОНОЦКИЙ, М.М.КОРОТАЕВА и С.Н.ШЕВЧЕНКО
НПО "Комплекс", Москва, СССР

В.И.ХЛЕБНИКОВ
ЦНИИТЭИмясомолпром, Москва, СССР

При разработке и обосновании режимов стерилизации мясных консервов необходимо учитывать термоустойчивость спор анаэробных бактерий, которая, по данным многих авторов, зависит от содержания кальция в консервируемом продукте.

Изучены термоустойчивость спор *Clostridium sporogenes* в мясе птицы механической обвалки, содержащем значительные количества кальция, и условия использования его для производства консервов.

Опыты показали, что споры анаэробов, находящиеся в мясе механической обвалки, обладают повышенной термоустойчивостью, в консервной массе, приготовленной из мяса ручной и механической обвалки, она ниже и находится на уровне мяса ручной обвалки.

При соблюдении санитарно-гигиенических требований к сырью и технологическому процессу мясо механической обвалки по уровню обсемененности спорowymi формами анаэробных бактерий не отличается от мяса ручной обвалки.

По результатам исследований дано санитарно-бактериологическое обоснование режимов производства консервов в виде паштетов с использованием мяса птицы механической обвалки.

Working out of conditions of sterilization of canned MDM-containing meats

Thermostability of spores of *Clostridium sporogenes* in mechanically deboned poultry meat with high calcium levels and conditions for its use in canned meats were studied. It was shown experimentally that anaerobic spores in MDPM are more thermostable; in the product to be canned and containing a mixture of mechanically and manually deboned meat the stability is lower and close to that of manually deboned meat. If keeping strictly to the sanitary and hygienic requirements to raw materials and to the processing conditions, MDPM is similar to manually deboned poultry meat as far as anaerobic sporeformers load is concerned.

The sanitary and bacteriological conditions for canning paté-like products containing MDPM are substantiated.

Механическая обвалка мяса позволяет увеличить производительность труда, вовлечь в производство дополнительные количества мяса, практически недоступного для ручной обвалки [2, 4, 6, 7].

Его можно использовать при изготовлении вареных колбас, фаршевых и паштетных консервов. Бактериологическую доброкачественность готовой продукции в большой степени обеспечивает исходный уровень микрофлоры, особенно споровой, в сырье и продукте перед стерилизацией [1, 7].

Нами проведена работа по выявлению основных групп споровых микроорганизмов в мясе птицы механической обвалки и разработке режимов стерилизации, гарантирующих санитарно-гигиеническое благополучие паштетных консервов с использованием этого мяса.

На первом этапе работы было изучено содержание споровых форм облигатных анаэробных мезофильных и термофильных бактерий, а также термофильных бацилл плоскокислой порчи в 18 партиях мяса кур и цыплят механической обвалки, произведенной на установке фирмы "Бихайв" (США), которая работает по принципу выдавливания мягких тканей из предварительно измельченных тушек птицы. Материал исследовали на наличие спор мезофилов и термофилов, для чего его предварительно прогревали в течение 20 мин. при температурах соответственно 80 и 94-95°C.

Для выявления спор мезофильных анаэробов использовали среду Китта-Тароцци и трубки Вейона с мясо-пептонным агаром, спор термофильных анаэробов - среду Китта-Тароцци с добавлением дрожжевого автолизата, аскорбиновой кислоты и углекислого кальция, спор термофилов плоскокислой порчи - картофельно-пептонный агар. В результате была выбрана споровая тест-культура, которую использовали при разработке режимов стерилизации консервированного паштета, включавшего мясо птицы механической обвалки.

Определены константы термоустойчивости тест-культуры в мясе птицы и в консервной массе. Время, необходимое для снижения числа микроорганизмов в 10 раз при температуре $T^0(D_T^0)$; определяли капиллярным методом [1], температуру, при которой величина D_T^0 меняется в 10 раз, (Z_0) - графически. Используя величины D_{T_0} и Z_0 , рассчитывали требуемый летальный эффект стерилизации ($F_{121,1^0C}^{Z_0}$) по формуле

$$F_{121,1^0C}^{Z_0} = D_{121,1^0C}(n + x),$$

где n - логарифм отношения начального числа спор в продукте к конечному их количеству после стерилизации;
 x - поправка, равная 1.

Подобрана формула стерилизации консервов в стационарном автоклаве при температуре собственно стерилизации 120°C или 125°C (применена жестяная банка № 1). Лабораторную проверку подобранных режимов стерилизации проводили, инокулируя консервы бактериальной тест-культурой. Споровые формы бактерий были обнаружены в 9,5% и 11% образцов мяса цыплят и кур ручной и механической обвалки (табл. I).

Table 1 Т а б л и ц а I
 Степень обсеменения мяса цыплят и кур споровыми формами бактерий
 Sporeforming bacteria loads of chicken meat

Объект исследования Test object	Кол-во исследованных партий Number of lots tested	Кол-во исследованных образцов Number of samples tested	Кол-во образцов, содержащих споры в 1 г мяса Spore carrying samples/g		
			анаэробы мезофилов	анаэробы термофилов	термофилы плоскокислой порчи
Мясо ручной обвалки	7	21	2	0	0
Мясо механической обвалки	18	54	6	0	0

Как видно, все выделенные споровые микроорганизмы принадлежали к мезофильной группе, споры облигатных анаэробов-термофилов или споры термофилов, вызывающих скисание продукта, не были обнаружены.

Установленная нами встречаемость образцов мяса птицы, содержащих споры мезофильных анаэробов (до II%), была ниже, чем отмеченная другими авторами [3,5] - 27,5-83,5%, что объясняется более тщательной обработкой тушек перед обвалкой, отсутствием фекальных загрязнений, как это было в работах других исследователей [3,5].

Обсемененность исследованных образцов мяса механической обвалки спорами анаэробов-мезофилов составила I-IO микробных тел в I г продукта.

40% выделенных штаммов мезофильных анаэробов обладали сульфитредуцирующей способностью, характерной для бактерий группы *Clostridium Perfringes*, большую же часть штаммов представляли собой гнилостные клостридии.

Именно споры гнилостных клостридий *Cl. sporogenes*-25, превосходящие по термоустойчивости споры *Clostridium perfringes* [1], были выбраны в качестве бактериальной тест-культуры при разработке режимов стерилизации консервов из мяса цыплят и кур.

Найдены константы $D_{121,10^{\circ}\text{C}}$ спор *Cl. sporogenes* в мясе ручной и механической обвалки, составлявшие соответственно 1,6 и 1,93 мин. Повышенная термоустойчивость спор в мясе механической обвалки объясняется в 10 раз большим содержанием в нем кальция.

В консервной массе "Паштета куриного", приготовленного только из мяса ручной обвалки или с частичной (до 30%) заменой его мясом механической обвалки, константа $D_{121,10^{\circ}\text{C}}$ составляла 2,1 мин,

т.е. термоустойчивость не зависела от вида мяса.

Для такого многокомпонентного продукта, как паштет (в его рецептуру входят: измельченное бланшированное мясо цыплят или кур, куриный бульон, яичная масса, сливочное масло, бланшированная морковь, пассерованный репчатый лук, поваренная соль, черный и душистый молотый перец, мускатный орех), трудно указать на решающую роль какого-либо одного фактора, влияющего на термоустойчивость спор. Повышенное количество кальция, по-видимому, оказывает меньшее влияние на этот фактор, чем pH продукта 1,7, величина которого близка к нейтральной и равна 6,7.

Установив уровень обсемененности консервов спорами мезофильных анаэробов мяса цыплят и кур (10 спор/г), константу $D_{121,1^{\circ}\text{C}}$ и приняв, что количество микробиологического брака при выработке консервов не превышает 0,01%, произвели расчет обсемененности 10000 банок № 1 (100 г) консервов "Паштет куриный"

$$10 \text{ спор/г} \times 100 \times 10000 = 10^7 \text{ спор,}$$

тогда

$$n = \lg 10^7 = 7.$$

Отсюда требуемый летальный эффект F_{10^6}

$$D_{121,1^{\circ}\text{C}} = D_{121,1^{\circ}\text{C}} (n + 1)$$

$$F_{10^6} D_{121,1^{\circ}\text{C}} = 2,1 (7 + 1) = 16,8$$

При стерилизации паштета по формуле 20-35-20-120°C или 20-30-20-125°C фактический летальный эффект ($L_{121,1^{\circ}\text{C}}$) не был меньше требуемого ($F_{121,1^{\circ}\text{C}}$).

Проверку выбранных режимов осуществляли стерилизацией консервов, инокулированных спорами *Clostridium sporogenes*-25. В 30 банок вводили по 5×10^4 спор тест-культуры. После стерилизации ни из одной банки не была выделена бактериальная тест-культура. Выбранные режимы были рекомендованы для стерилизации консервов "Паштет куриный".

Литература

1. М а з о х и н а-П о р ш н я к о в а Н.Н., Н а й д е н о в а Л.П., Р о з а н о в а Л.И. "Анализ и оценка качества консервов по микробиологическим показателям", М., 1977.
2. A r n e t W. Analytische gesighrspunkte der Trennung von Fleisch Knochen. "Dtsch. lebensmittel-Rdsch.", 1979, 75, 12.
3. G i b b s P. A. The incidence of Clostridia in Poultry carcasses and pooltry processing plants. "Br.Poultry Sci.", 1974, 12, 1.
4. Maschinelle Fleisch-Knochen separation Tehnologie and Antorderungen. "Arch.hebensmittelhyg". 1980, 31, 1.
5. M e a d G. C., I m p e y C. S. The distribution of Clostridia in poultry processing plants. "Br.Poultry Sci.", 1970, 11.
6. Mechanically deboned red Meat poultry and fish. 1980, 50, 2.
7. S t u m b o C.R. Thermobacteriology in food processing. New-Jourk and London, Academic Press, 1973.