

## RESUME

The most important property of probiotic bacteria is to provide colonization resistance, an important role in which plays the antagonistic activity of pro-biotic cultures. In this context, the aim of our study was to examine antagonistic activity of lactic acid

bacteria and yeast that are promising for creation on their basis of probiotics, in relation to pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms.

УДК 637.525

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОНСЕРВОВ

Я.М. УЗАКОВ, Д.Т.Н., Ш.Е. ТУРАКБАЕВ, К.Т.Н., А.М. ТАЕВА, К.Т.Н.  
Ф.А. МАСЛОВСКИЙ, М.О. КОЖАХИЕВА

*В статье разработаны новые виды функциональных консервов, богатых жиром и белковыми веществами. Показано влияние параметров тепловой обработки и активной кислотности для уничтожения патогенных микроорганизмов.*

Для организма человека мясные консервы являются важным источником жира и белковых веществ. Они обладают хорошей усвояемостью, так как содержат незаменимые аминокислоты, их белки подготовлены к действию ферментных систем организма человека. Наибольшей энергетической ценностью обладают консервы с большим содержанием сухих веществ – «Свинина тушеная», «Баранина тушеная», «Гуляш говяжий», «Паштет печеночный», «Говядина отварная», «Каша гречневая с говядиной (печенью)», «Языки в желе» (табл.1) [1].

Таблица 1. Химический состав и энергетическая ценность наиболее распространенных консервов

Консервы	Массовая доля, %					Энергетич. ценность 100 грамм, кДж
	вода	белки	жиры	углеводы	зола	
Говядина тушеная	63,7	16,8	18,3	---	1,9	971
Баранина тушеная	61,2	17,3	19,8	---	1,7	1033
Свинина тушеная	51,1	14,9	32,2	---	1,8	1460
Гуляш говяжий	64,6	17,1	12,0	4,0	2,3	799
Паштет печеночн.	52,5	11,1	31,5	2,7	2,2	1414
Говядина отварная	56,6	24,5	16,6	---	2,3	1033
Язык говяж. в желе	64,3	17,8	15,1	0,6	2,2	874
Паштет мясной	58,1	16,4	23,3	0,4	1,8	1159
Каша греч. с говяд.	60,8	9,2	15,4	12,0	2,3	963
«Крошка»	79,6	14,2	5,6	1,3	1,2	469
«Мальш»	74,1	13,0	9,0	2,6	1,3	598
«Язычок»	78,2	9,0	9,0	2,6	1,2	531

Мясо тушеное: изготавливается из созревшего жилованного мяса и соответствующего жира-сырца или топленого жира. Тушеную свинину можно готовить из мяса со шкурой и шпиком толщиной до 1,5 сантиметров. В заготовленное сырье добавляют соль, перец, лавровый лист и герметично закатывают в

банки, затем стерилизуют. Тушеная баранина и говядина высшего сорта вырабатываются из мяса первой категории, первого сорта – из мяса второй категории. В консервах высшего сорта мяса и жира должно быть не менее 56,5%, в том числе жира не больше 17%, в консервах первого сорта – мяса и жира не менее 54%, в том числе жира 17%. В тушеной свинине мяса и жира должно быть не менее 59%, в том числе жира не более 35%. Описанный вид консервов относится к категории консервов для первых и вторых блюд. Консервы «Сосиски в бульоне», «Сосиски в свином жире», «Сосиски в томате», «Фарш колбасный отдельный», «Завтрак туриста», «Свиная грудинка», «Заливное из свинины», «Ветчина» используют как закусовые.

Свиную грудинку готовят из обжаренных ломтиков грудинки с добавлением обжаренного лука, моркови, перца, сиропа из жженого сахара, томатного соуса.

Заливное из свинины приготавливают из подбедерка и свиной рульки (без костей) с добавлением моркови и соленых огурцов. Консервы «Ветчина» готовят из окороков в виде одного куска со шпиком толщиной не более 1,5 сантиметров (допускается 2 довеска).

Завтрак туриста готовится из свинины, говядины и баранины пряного посола. Их цвет и запах должны соответствовать виду вареного мяса.

Консервы из субпродуктов: «Язык в желе», «Мозги жареные», «Почки в томатном соусе», «Печень жареная», паштеты и др.

«Паштет Печеночный» изготавливают из бланшированной и обжаренной печени, сливочного масла, обжаренного лука, специй. Он имеет вкус вареной или обжаренной печени и пастообразную консистенцию. В паштет Печеночный добавляют бланшированные мозги и мясной или костный бульон, в «Московский» — молоко, яичный желток, соус от обжарки печени. В паштет «Арктика» — жареную свинину и соус от ее обжарки. В паштет «Диетический» — обжаренные семенники и яичники животных, мясной или костный бульон, а в «Диетический с мозгами» — еще бланшированные мозги. В паштет мясной вместо печени добавляют бланшированное мясо. В паштет «Любительский» кроме печени добавляют мозги (в соотношении на 1:2,5), свиной топленый жир, лук перец, а во «Львовский» вместо печени — мясо.

Консервы из мяса птицы: «Филе и Рагу куриное и гусиное в желе», «Утка в собственном соку», «Цыпленок в желе», «Гусь с капустой, гречневой кашей, рисом», «Потроха гусиные в томатном соусе», «Курица отварная», «Курица с лапшой, вермишелью, макаронами».

Все пищевые продукты содержат различные органические вещества — источники питания для микроорганизмов. Поэтому они и подвергаются воздействию различных бактерий и грибов, а это приводит к порче продуктов. Для прекращения развития микроорганизмов необходимо влияние различных факторов внешней среды. Известно, что любой фактор внешней среды, переведенный в состояние минимума или же максимума, прекращает дальнейшее развитие микроорганизмов.

«Баночное консервирование» — один из способов длительного сохранения пищевых продуктов, объединенных под общим термином «консервирование». Продолжительность хранения консервов зависит от качества сырья, производственной санитарии, термообработки. Использование сырья с низкой бактериальной обсемененностью, выполнение санитарно-гигиенических требований, правильно подобранный, проверенный режим стерилизации и др. играют важную роль в повышении безопасности и увеличении срока годности конечного продукта. Баночные консервы — пищевые продукты в герметически упакованной таре. Их современная технология основана на принципе абиоза (прекращение жизни в продукте и его микрофлоре). Осуществляется она при воздействии высоких температур, т.е. стерилизации.

Назначение стерилизации — уничтожение вегетативных и споровых форм микроорганизмов. Режим её (уровень температуры, продолжительность нагревания) зависит от многих факторов: вида продукта и его состояния (плотная масса, содержание жира, залитая жидкостью масса); размер банок, материала, из которого они изготовлены; обсемененности продукта микроорганизмами; кислотности среды (рН).

Разные продукты подвергаются порче различными микробами, а каждый вид микроорганизмов имеет различную устойчивость к нагреванию. Поэтому, чтобы простерилизовать мясные или рыбные консервы, в которых главную опасность представляют стойкие спорообразующие бактерии, банки стерилизуют при температуре 112 — 125°C.

Для каждого вида консервов в консервной промышленности научно разработаны и практически проверены точные режимы стерилизации, обеспечивающие уничтожение всех видов микроорганизмов. Но даже при правильно проведенной стерилизации некоторое количество банок содержит ещё остаточную микрофлору (до 5%). Столь значительное количество нестерильных банок вовсе не указывает на то, что все они испортятся при дальнейшем хранении даже в теплом месте. Все зависит от того, какая микрофлора там осталась в жизнеспособном состоянии. Если остались жизнеспособными споры анаэробных бактерий, способных вызвать брожение, то консервы испортятся. Если же остались жизнеспособными споры аэробных бактерий, то при отсутствии в банках кислорода они развиваться не смогут и никаких изменений в консервной банке не произойдет. Такого рода консервы могут сохраняться так же долго, как и стерильные.

При определении продолжительности термической обработки консервов ориентируются на присутствие микроорганизмов с более стойкими спорами. К ним относят в первую очередь анаэробную бактерию *Clostridium botulinum*, вызывающую тяжелое пищевое отравление — ботулизм.

На возможность развития *Clostridium botulinum* в консервах влияет загрязнение продукта другими видами микроорганизмов, например, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, которые поглощают кислород, а также бактериями, понижающими кислотность и тем самым создающими условия развития для *Clostridium botulinum*.

К остаточной микрофлоре натуральных консервов относят: споровые аэробы *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, которые не развиваются; термофильные бактерии из почвы, загрязненного оборудования; мезофильные бактерии.

Считается, что максимально допустимый обеспечивающий задержку развития *C. botulinum* в продукции pH равен 4,5. В связи с этим уничтожение патогенного микроорганизма *C. botulinum* принимается за минимальную норму стерилизации для всех продуктов с низкой и средней кислотностью, в т.ч. рыбных консервов. Для пищевых продуктов с pH выше 4,2 (низкокислотных) требуется стерилизация под давлением, т.е. выше 100°C. Однако, режим стерилизации, оказывающий 100-процентное летальное действие на *C. botulinum*, недостаточен для уничтожения других микроорганизмов, например *C. sporogenes*. Этот токсин обладает более термоустойчивыми спорами, вызывающими гнилостную порчу продукта.

При установлении режимов стерилизации консервов учитываются многие факторы: теплопроводность продукта, pH, жирность, степень обсемененности, термоустойчивость спор, размер тары и др.

Разработка режимов стерилизации включает следующие этапы:

- подбор тест-культуры, определение ее термоустойчивости;
- установление величины требуемой летальности;
- установление фактической летальности;
- определение предварительного режима стерилизации;
- выработка опытных партий с обязательным трехмесячным хранением и последующим выявлением микробиологического брака.

В лаборатории микробиологии велись работы по изысканию среди остаточной микрофлоры мясных консервов основного возбудителя порчи. Из остаточной микрофлоры были выделены и идентифицированы споровые мезофильные факультативно-анаэробные (*B. subtilis*, *B. mesentericus*, *B. megatherium*, *B. panis viscosus*, *B. polymyxa*, *B. macerans*, *B. asterosporus*, *B. cereus*), анаэробные (*C. sporogenes*, *C. putrificum*, *C. perfringens*, *C. tertium*, *C. histolyticum*), а также термофильные факультативно-анаэробные (*B. coagulans*, *C. thermotranslucens*) микроорганизмы. Среди клостридий наиболее часто обнаруживался *C. sporogenes*, вызывающий порчу консервов с признаками бомбажа.

Дальнейшей задачей было получение спор у выделенных культур и их прогрев.

Самыми термостойкими оказались споры *C. sporogenes*, шт. 25, которые и были использованы в качестве тест-культуры для разработки режимов стерилизации консервов.

Для характеристики термоустойчивости микроорганизмов используют показатели *D* и *Z* - константы термоустойчивости. *D*<sub>Т0</sub> - основной параметр термоустойчивости микроорганизмов, представляет собой количественную характеристику процесса отмирания микроорганизмов при какой-либо постоянной температуре (выражается в минутах). Степень термоустойчивости микроорганизмов в зависимости от температуры определяется величиной *Z* - количество градусов, вызывающее изменение значения *D*<sub>Т0</sub> в десять раз.

Термоустойчивость спор тест-культуры определяли капиллярным методом при трех различных температурах путем изучения кинетики отмирания под влиянием теплового воздействия в фосфатном буферном растворе и в содержимом различных видов мясных консервов. Опыты проводили в трехкратной повторности. Некоторые прогревы проводились повторно в аналогичных видах консервов. Все полученные данные обрабатывались соответствующим образом. Из всех прогревов выбирали наибольший показатель термоустойчивости, характерный для исследуемого вида консервов.

В научных публикациях имеется много данных о влиянии активной кислотности среды, липидов, солей и других факторов на термоустойчивость спор, но данных о влиянии этих факторов на термоустойчивость спор *C. sporogenes* почти не было.

В связи с этим изучали совместное действие высоких температур и pH среды на рост, развитие, сохраняемость и выживаемость этой культуры в твердых питательных средах (3 процентный глюкозный агар).

В результате проведенных опытов было установлено, что в агаровых средах с pH = 5,5 и ниже споры *C. sporogenes* не растут в течение длительного времени (более двух мес). Споры в фосфатном буферном растворе с pH = 6,8-7 сохраняют свою практически первоначальную термоустойчивость до двух лет а жизнеспособность - неограниченное время. Наибольшую термоустойчивость споры *C. sporogenes* проявляют при прогревании в фосфатном буфере с pH = 7, а наименьшую - при pH = 4,75.

Кроме того, были проведены эксперименты по влиянию различных значений pH фосфатного буфера и различных температур на термоустойчивость *C. sporogenes*. Значения pH

были идентичны тем, которые встречаются в мясных консервах: 4,75; 5,8; 6,6; 7. Было отмечено уменьшение термоустойчивости спор *C. sporogenes* в связи с понижением pH среды. Так, термоустойчивость спор в консервах имеющих pH 4,5-5,2, составляет 0,5 мин., в консервах с pH 6-7,4 - 0,75 мин. Была подтверждена также прямолинейная зависимость между pH среды и скоростью отмирания спор при температурах стерилизации. Так, прогрев в течение 2-4 мин. при температуре 121,1°C достаточен для уничтожения термолабильных спор *C. Sporogenes*.

Исследования, продолжавшиеся в этом направлении, подтвердили, что кроме pH на термоустойчивость спор оказывает влияние количественное содержание жира и белка в продукте. Основной причиной гибели микроорганизмов при тепловом воздействии является коагуляция белковых и нуклеиновых соединений цитоплазмы. Во влажной среде этот процесс ускоряется, требует меньших затрат энергии и времени.

Известно, что споры, находящиеся в жирах, обладают большей устойчивостью к теплу, чем споры, находящиеся в воде. Защитное действие жира на споры анаэробов объясняется низкой теплопроводностью липидов. Свободные жирные кислоты, присутствующие в липидах, оказывают стабилизирующее влияние на споры. Увеличение содержания жира в субстрате оказывает защитное действие и повышает термоустойчивость спор. Поэтому и режимы стерилизации консервов в масле более высокие, чем для консер-

вов в воде.

Летальность процесса – основной показатель режима стерилизации. В задачу микробиологических исследований входит определение необходимой летальности режима стерилизации или нормативного стерилизующего эффекта при подборе режима стерилизации для исследуемого вида консервов. Требуемая летальность режима стерилизации зависит от обсемененности консервов до стерилизации, в т.ч. от количественного содержания спор анаэробов, их термоустойчивости, объема банки, процента допустимого биологического брака и выражается в условных минутах.

Обсемененность консервов до стерилизации зависит от качества сырья, полуфабрикатов, пищевых продуктов, воды, санитарного состояния оборудования, тары, производственных помещений и др. В свою очередь обсемененность консервов отражается на качестве готовых продуктов и стойкости их в хранении. При расчете учитывается количественное содержание спор анаэробов до стерилизации - не более одной-двух спор в 1 г продукта. При обсемененности консервов до стерилизации согласно Инструкции о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания и содержании спор не более одной-двух в 1 г разработанный режим обеспечивает промышленную стерильность консервов и стабильность их в хранении.

На основании предварительно полученных значений D121,1°C и обсемененности консервов до стерилизации спорами анаэробов была рассчитана необходимая летальность процесса стерилизации для большого ассортимента рыбных консервов, приготовленных по разным технологиям: с предварительной термической обработкой или без нее, с добавлением заливок и приправ, из различных видов консервов с неодинаковыми значениями pH и жирностью и т.д. Широкий диапазон значений в различных консервах объясняется колебаниями D121,1°C и обсемененности.

На основании экспериментальных исследований были получены параметры термоустойчивости спор *C. sporogenes*, шт. 25, - D и Z - и рассчитан нормативный стерилизующий эффект для основного ассортимента мясных консервов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бражников А. М. Теория термической обработки мясopодуKтов.- М.: Агрoпрoмиздaт, 1987. –271 с.
2. Рогов И. А., Дунченко Н. И., Позняковский В. М., Бердугина А.В., Купцова С.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов. – Новосибирск: изд-во Сиб. унив., 2007. – 227с.
3. Лисицына А.Б. и др. Современные аспекты теплового консервирования мясopодуKтов. – М.: ВНИИМП, 2007. – 576с.
4. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Т 1. – М.: КолосС, 2009. – 564 с.
5. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов.Т 2. – М.: КолосС, 2009. – 710 с.
6. Узаков Я.М. Биотехнологические аспекты создания продуктов из баранины нового поколения. Алматы, КазгосИНТИ, 2005 – 193 с.

Алматинский технологический университет

**ТҰЖЫРЫМ**

Мақалада май және белокты заттарға бай консервілердің жаңа түрлері әзірленгені сипатталған. Патогендік микроорганизмдердің жылу тұрақтылығына қыздырудағы төзім-

ділігі, белсенді қышқылдылық параметрлерінің ықпалы зерттелген.

**RESUME**

There has been developed of new kinds of canned food, which is rich with fat and albumens in article. Has been studied of thermal processing parameters, active acidity on heat stability of pathogenic microorganisms.

ОӘЖ 549.5/3:546.87321:548,734

## **КҮРДЕЛІ МАНГАНИТТЕР МЕН ФЕРРИТТЕРДІҢ КРИСТАЛЛОХИМИЯСЫ**

**М.М. МАТАЕВ, х.ф.д.**

*Мақалада рентгенографиялық әдіспен  $BiMnMxOy$  ( $MII - Ca, Sr; MIII - Mn, Fe$ ) қосылыстарының кристаллохимиялық сипаттамалары алғаш рет анықталып, зерттеу нәтижелерінің дұрыстығы тәжірибелік және есептелген тығыздықтар мәндерінің сәйкестігімен дәлелденген*

**Т**еория жүзінде есептелінген болжамдар мен осы уақытқа дейін жинақталған тәжірибелік деректер бойынша, сілтілі – жер, темір, марганец және висмут металдары оксидтерінің жүйесінде пайда болатын қосылыстарда бағалы электрофизикалық қасиеттерге ие болады. Себебі, қызықты электрофизикалық қасиеттерді электрон – фоннды әрекеттесулерге ие болатын және кристалдық құрылысында симметрия орталығы болмайтын заттардан күтуге болады. Ал жоғары электрон – фоннды әрекеттесулерге электрон қабаттары аяқталмаған Ni, Fe, Mn, Cu иондарының оксидтері ие болады.

Басты қызығушылықты құрылыстары висмут – оттегі, металл – оттегі, халькогендерді, галогендерді кезектестіру жолымен тұрғызылған қосылыстар тобы туғызады. Мұндай қосылыстардың кристалл құрылыстарында симметрия центрінің болмауы, оларда бағалы электрофизикалық қасиеттердің пайда болуы үшін, басты жағдай болып табылады.  $Pb^{2+}$ ,  $Bi^{3+}$  сияқты және басқа да полюссіз электрон жұптарына ие болатын, жоғары полюсті иондар кристалл торларының локальді ассиметриясын туғызып, соңында кристалл торында инверсия центрінің толық жойылуына әкеледі /1/.

Қатты фазалы синтездеу жағдайы Тамман шарты бойынша, реагенттердің балку, температурасына жеткізбей, фазалар бірдей күйде болатын жағдайда өткізілді. Күйдірілген үлгілер пештің суу режимінде салқындатылды.

Жоғарыда келтірілген реакциялар бойын-

ша стехиометриялық қатынаста алынған  $Bi_2O_3$ ,  $Mn_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  және сілтілі-жер, сирек жер металл оксидтерінің  $600^{\circ}C - 800^{\circ}C$  температура аралықтарында термиялық өңдеу арқылы барлығы 15 қосылыс синтезделініп алынды. Түзілген заттардың түстері манганиттерде қара түсті, ал ферриттерде қоңыр түсті, ал висмутиттерде лантанойдтар қатарының өзгеруіне сәйкесті сары түстіден қою қызғыл түсті өнімдер пайда болады. Олардың барлығы ауада тұрақты, суда, қышқылдарда ерімейді, экологиялық таза кристалды заттар. Түзілген заттардың құрамдары рентгенофазалық және химиялық анализдермен, ИҚ-спектрлары арқылы дәлелденді.

Синтезделініп алынған ферриттер мен манганиттердің ИҚ-спектрлары, 1%-ті KBr ерітіндісімен вакуумді пресформада престелініп, UR-2000 ( $200 - 4000 \text{ см}^{-1}$ ) спектрофотометрінде түсірілді. ИҚ-спектрларының нәтижелерінен  $540 \text{ см}^{-1}$  және  $560 \text{ см}^{-1}$  аймақтарында манганит-анионына тән қарқындылығы орташа сіңіру сызықтары, ал барий ферриттерінде  $520 \text{ см}^{-1}$  және  $560 \text{ см}^{-1}$  аймақтарында қарқындылығы төмен және онша анық байқалмайтын сіңіру сызықтары байқалады. Осы аймақтардан жоғары  $600 - 4000 \text{ см}^{-1}$  аймақтарында, түсті анорганикалық заттарға тән, анық сіңіру аймақтары болмайтын, сіңіру сызықтарының көтерілуі байқалады /2,3,4/.

Синтезделініп алынған құрамдары біртекті қосылыстар ДРОН-2.0 аппаратында:  $U=30\text{кВ}, I=10 \text{ мА}$ , айналу жылдамдығы секундына 1000 жиілік, уақыт тұрақтылығы  $t=50 \text{ сек.}$ , бұрыш аралығы  $2\theta$ , 100-тан 900-қа дейін болатын,  $\text{CuK}\alpha$ -сәулесі арқылы рентгенофазалық анализ әдісімен зерттелінді. Индицирлеу нәтижелерінің дұрыстылығы тәжірибелік және есептеу жұмыстары арқылы алынған жазықтықтар арасындағы ара қашықтықтың квадраттарының кері шамаларының бір-біріне сәйкес келуі