

УДК 664.8.03

З. Е. Егорова, доцент; Н. В. Гончарова, мл. науч. сотрудник

РЕЖИМЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ ИЗ ЯБЛОК

The regimes sterilization for 10 new kind canned food from apples are developed and grounded. The industrial verification experimental regimes sterilization on cannery confirm efficient they with reference patogenic microbes. The regimes sterilization enter appropriate technological documents.

По данным гигиенических исследований [1] в питании населения Республики Беларусь отмечается дефицит кальция, магния, железа, тиамина, рибофлавина, ниацина, фолиевой кислоты и некоторых других минеральных веществ и витаминов. Имеются данные о том, что у подрастающего поколения чаще других встречаются симптомы недостаточности витаминов С, В₂, А, кальция и железа. Весь мировой и отечественный опыт показывает, что наиболее эффективным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности населения, в том числе и детей, вышеперечисленными микронутриентами является регулярное включение в рацион питания продуктов, обогащенных этими ценными биологически активными веществами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека.

Флодоовощные консервы – одни из важнейших продуктов питания, которые рекомендуется употреблять ежедневно, особенно детям. Вопросам повышения питательной ценности этих продуктов уделялось всегда достаточно внимания, поскольку в процессе технологической переработки (измельчения, бланширования, пастеризации и стерилизации) их ценность снижается. Поэтому обогащение консервированных продуктов витаминами и минеральными веществами как природного, так и синтетического происхождения становится не только целесообразным, но и необходимым.

Известно, что наиболее популярным плодово-овощным сырьем, используемым при производстве консервированных продуктов, являются яблоки. Консервные заводы Республики Беларусь ежегодно изготавливают значительные количества разнообразных соков и пюре из этих плодов. Консервы из яблок – полноценный источ-

ник витамина С, сахаров, пектиновых веществ и некоторых микро- и макроэлементов. Вместе с тем эти продукты бедны β-каротином, фолиевой кислотой, витаминами группы В и некоторыми другими биологически активными веществами. Поэтому разработка новых видов консервов из яблок с повышенной усвояемостью питательных веществ является важной и актуальной задачей.

Вместе с тем степень сохранения биологически активных веществ, обуславливающих питательную ценность готовых продуктов, зависит от режимов их стерилизации. Учитывая это, целью наших исследований была разработка научно обоснованных режимов стерилизации новых видов консервов из яблок.

Объектами исследований служили новые виды консервов, фасованные в стеклянные банки I-58-250 и ПТ-51-100, а также в стеклянную бутылку Ш-52-1000, а именно: «Сок яблочный с мякотью с лактулозой», «Сок яблочный с мякотью с тмином», «Сок яблочный с мякотью с мятой и ромашкой», «Сок яблочно-клубничный с мякотью и сахаром с фолиевой кислотой», «Сок яблочно-черносмородиновый с сахаром неосветленный с фолиевой кислотой», «Сок яблочный неосветленный с медом», «Сок яблочно-тыквенный с витаминными и минеральными премиксами», «Пюре из яблок и слив со сливками и крахмалом», «Пюре из яблок со сливками и крахмалом», «Пюре из яблок и черной смородины со сливками и крахмалом». Данные образцы были изготовлены в производственных условиях по разработанным специалистами УП «Институт Плодоовощтехпроект» рецептурам и технологии в течение 2003–2005 гг. Также объектами исследований были сырье и полуфабрикаты, применяемые при производстве указанных консервов.

Разработку режимов стерилизации осуществляли в соответствии с общепринятым порядком [2], который включает:

- выбор тест-микробактерий и определение требуемой летальности процесса стерилизации;
- определение теплофизических показателей процесса стерилизации исследуемых консервов;
- разработку опытных формул стерилизации объектов исследования;
- производственную проверку подобранных режимов стерилизации.

Микробиологические исследования проводили в аккредитованной в Системе аккредитации Республики Беларусь испытательной лаборатории УП «Институт Плодоовощтехпроект» согласно Инструкции [3] и Изменению № 1 [4] к вышеуказанной Инструкции по следующим показателям:

- количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, кое/см³(г) по ГОСТ 10444.15-94 [5];
- содержанию дрожжей и плесневых грибов, кое/см³(г) по ГОСТ 10444.12-88 [6];
- количеству колиформных микроорганизмов, кое/см³ по ГОСТ 30518-97 [7];
- наличию спор мезофильных и термофильных микроорганизмов, +/- по [2, 3];
- требованиям промышленной стерильности по ГОСТ 30425-97 [8].

Для выбора тест-микробактерий и расчета требуемой летальности процесса стерилизации пользовались рекомендациями нормативной и справочной литературы [4, 9].

Определение теплофизических показателей процесса стерилизации исследуемых консервов (динамика проникновения тепла в центр банки консервов, изменение давления при стерилизации) проводили согласно [4, 9] на лабораторной установке, состоящей из водяного автоклава,

потенциометра типа eK BT 12 EN фирмы MAW (Германия), термодатчик типа ХК.

Данные, полученные в трехкратной повторности при исследовании проникновения тепла в центр банки консервов, подвергали математической обработке по таблицам переводных коэффициентов [9] для базисной температуры 80°C.

На основании сопоставления требуемого стерилизующего эффекта (A^Z_T) с фактическим стерилизующим эффектом (L^Z_T), а также органолептических свойств исследуемых новых видов консервов подбирали варианты опытных режимов стерилизации.

Производственную проверку опытных режимов стерилизации новых видов консервов проводили согласно [2] на ОАО «Малоритский консервно-овощесушильный завод» и ОАО «Клецкий консервный завод», где в 2003–2005 гг. были выработаны опытные партии исследуемых нами новых видов консервов.

Опытные партии были заложены на ответственное хранение в течение 90 суток в условиях заводов. После окончания хранения все партии были подвергнуты сплошному контролю, микробиологическим исследованиям и органолептической оценке. На основании полученных результатов делали вывод о правильности подобранных режимов стерилизации новых видов консервов из яблок.

Согласно данным литературы [9] порчу консервов из яблок вызывают плесневые грибы и дрожжи, а также кислотоустойчивые бактерии. Поэтому в качестве тест-микробактерий нами были выбраны *Bys. nivea* и *B. polymyxa*. Нормативы требуемой летальности процессов стерилизации новых видов консервов из яблок представлены в табл. 1.

Таблица 1

Нормативы требуемой летальности режимов стерилизации

Консервы	pH	Тест-микробактерия	Требуемая летальность, усл. мин
«Сок яблочный неосветленный с медом», «Сок яблочно-черносмородиновый с сахаром неосветленный с фолиевой кислотой»	≤ 3,5	<i>Bys. nivea</i>	$A^8_{80} = 100$
	≤ 4,4		$A^{15}_{80} = 40-50$
«Сок яблочный с мякотью с лактулозой», «Сок яблочный с мякотью с тмином», «Сок яблочный с мякотью с мятой и ромашкой», «Сок яблочно-клубничный с мякотью и сахаром с фолиевой кислотой», «Сок яблочно-тыквенный с витаминами и минеральными премиксами»	≤ 4,2	<i>B. polymyxa</i>	$A^{10}_{80} = 545$
«Пюре из яблок и слив со сливками и крахмалом», «Пюре из яблок со сливками и крахмалом», «Пюре из яблок и черной смородины со сливками и крахмалом»	≤ 4,0	<i>B. polymyxa</i>	$A^{10}_{80} = 340$
	≤ 4,2		$A^{10}_{80} = 545$

Таблица 2

Эффективность подобранных режимов стерилизации новых видов консервов из яблок

Консервы	Требуемая летальность (усл. мин)	Фактическая летальность (усл. мин)	Превышение, %
«Сок яблочный неосветленный с медом», «Сок яблочно-черносмородиновый с сахаром неосветленный с фолиевой кислотой»	$A_{80}^8 = 100$	$L_{80}^8 = 125-131$	25-31
	$A_{80}^{15} = 40-50$	$L_{80}^{15} = 61-67$	22-34
«Сок яблочный с мякотью с лактулозой», «Сок яблочный с мякотью с тмином», «Сок яблочный с мякотью с мятой и ромашкой», «Сок яблочно-клубничный с мякотью и сахаром с фолиевой кислотой», «Сок яблочно-тыквенный с витаминными и минеральными премиксами»	$A_{80}^{10} = 545$	$L_{80}^{10} = 708-720$	30-32
«Пюре из яблок и слив со сливками и крахмалом», «Пюре из яблок со сливками и крахмалом», «Пюре из яблок и черной смородины со сливками и крахмалом»	$A_{80}^{10} = 340$	$L_{80}^{10} = 410-455$	21-34
	$A_{80}^{10} = 545$	$L_{80}^{10} = 702-739$	29-36

Результаты исследований динамики проникновения тепла в центр банок новых видов консервов по предварительно подобранным нами режимам стерилизации и сравнительный анализ требуемых (A_{T}^Z) и фактических (L_{T}^Z) стерилизующих эффектов представлены в табл. 2.

Как видно из данных табл. 2, фактический стерилизующий эффект опытных режимов стерилизации новых видов консервов из яблок превышает требуемый на 21-36% и должен обеспечить безопасность и стабильность готовых продуктов при хранении.

Результаты исследований, проведенных нами в ходе производственной проверки опытных ре-

жимов стерилизации исследуемых консервов из яблок, представлены в табл. 3 и 4.

Как видно из данных табл. 3, используемое для производства новых видов консервов из яблок сырье по микробиологическим показателям соответствует установленным требованиям [12]. Аналогичные выводы можно сделать и в отношении полуфабрикатов. Исключение составляют настои из пряно-ароматических трав (табл. 4), содержание микроорганизмов в которых достигало десятков тысяч кое/см³. Такое высокое содержание микроорганизмов в этих полуфабрикатах может быть связано со вторичной контаминацией в процессе фильтрования.

Таблица 3

Результаты микробиологического контроля сырья, использованного для производства опытных партий новых видов консервов из яблок

Объекты исследований	Количество микроорганизмов, кое/г(см ³)		
	мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных	бактерий группы кишечных палочек (колиформы)	дрожжей и плесневых грибов
Сахар-песок	$4,0 \cdot 10^1 - 7,8 \cdot 10^3$	—	$1,0 - 2,0 \cdot 10^1$
Крахмал картофельный	$4,0 \cdot 10^1$	—	0-1
Сливки 20%-ной жирности	$1,5 \cdot 10^4$	Отсутствие в 0,01 г	—
Премиксы витаминные фирмы Ля Рош	$1,0 \cdot 10^1$	Отсутствие в 0,1 г	$1,2 \cdot 10^1$
Премиксы минеральные фирмы Ля Рош	$1,3 \cdot 10^1$	Отсутствие в 0,1 г	4,0
Фолиевая кислота	$1,0 \cdot 10^1$	Отсутствие в 0,1 г	0
Лактулоза	0-1	Отсутствие в 0,1 г	—

Результаты микробиологического контроля полуфабрикатов, использованных для производства опытных партий новых видов консервов из яблок

Объекты исследований	Количество микроорганизмов, кое/г(см ³)	
	мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных	дрожжей и плесневых грибов
Сок яблочный асептического консервирования	$1,7 \cdot 10^2$	3,0·10
Сок яблочный концентрированный	$1,3 \cdot 10^1 - 2,5 \cdot 10^1$	0
Сок черносмородиновый стерилизованный	$1,3 \cdot 10^1$	0
Пюре клубничное стерилизованное	$1,3 \cdot 10^1$	0
Пюре яблочное стерилизованное	$6,0 - 1,6 \cdot 10^1$	0
Пюре сливовое стерилизованное	0-1	0
Пюре тыквенное стерилизованное	$2,5 \cdot 10^1$	0
Настой ромашки	$6,3 \cdot 10^2 - 3,0 \cdot 10^4$	—
Настой тмина	$1,9 \cdot 10^3 - 8,6 \cdot 10^4$	—
Настой мяты	$1,8 \cdot 10^1 - 9,9 \cdot 10^4$	—

Результаты микробиологических исследований консервов до стерилизации показали отсутствие в продуктах дрожжей, плесневых грибов и спор мезофильных анаэробных микроорганизмов, при этом уровень обсемененности мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами не превышал $1,0 \cdot 10^2$ кое/см³. Полученные данные свидетельствуют о том, что при выпуске опытных партий консервов соблюдались необходимые технологические режимы и санитарно-гигиенические условия.

Микробиологические, физико-химические и органолептические исследования новых видов консервов сразу после стерилизации, а также после ответственного хранения в течение 3 месяцев показали, что подобранные нами режимы стерилизации обеспечивают получение готовой продукции заданного качества и требуемой безопасности.

Таким образом, предложенные нами режимы стерилизации новых видов консервов из яблок обеспечивают их промышленную стерильность. Они внесены в комплекты технологической документации, разработанные специалистами УП «Институт Плодоовощтехпроект» на вышеперечисленные виды соков и пюре из яблок.

Литература

1. Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. тр. по итогам выполнения ГНТП «Экол. безопасность» и ОНТП «Гигиен. безопасность». Вып. 4 / ГУ «Респ. науч.-практ. центр гигиены»; Гл. ред. С. М. Соколов. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2004. – 422 с.

2. Положение о разработке режимов стерилизации и пастеризации консервов и консервированных полуфабрикатов, вырабатываемых предприятиями Минплодоовощхоза СССР. Утв. МПОХ СССР 30.05.83 г.

3. Инструкция о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания. Утв. МЗ СССР 18.09.73 г. – М., 1973. – 34 с.

4. Изменение № 1, утв. МЗ СССР и Госагропромом СССР 16.04.87 г. к Инструкции, утв. МЗ СССР 18.09.73 г. – М.: 1987. – 5 с.

5. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

6. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов.

7. ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).

8. ГОСТ 30425-97. Консервы. Метод определения промышленной стерильности.

9. Справочник по стерилизации консервов / В. П. Бабарин, Н. Н. Мазохина-Поршнякова, В. И. Рогачев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 271 с.

10. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. СанПиН 11-63 РБ 98. – Мн.: 1999. – 220 с.