

## ОБОСНОВАНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ КОНСЕРВОВ ИЗ МАРИНОВАННЫХ ГРИБОВ

Обоснованы оптимальные условия и сроки хранения консервов из маринованных грибов с учетом изменения их химического состава, микробиологических показателей и токсикологической безопасности.

Консервы, грибы маринованные, стерилизация, микробиологические изменения, токсичные элементы.

С целью обоснования сроков хранения консервов из маринованных грибов исследовались консервы «Подосиновики маринованные слабокислые высшего и первого сортов» (с кислотностью 0,6-0,7% и pH=3,8) и «Подосиновики маринованные острокислые высшего и первого сортов» (с кислотностью 0,7-0,9% и pH=3,4). Деление на сорта этих консервов обусловлено сортностью полуфабриката после 12 месяцев хранения в режимах 0-4°C и 15-20°C. Промышленная партия консервов была выработана на Шегарском пищекомбинате Томского облпотребсоюза по трем режимам:

$$\frac{25 - 35 - 35}{95} \times 50 \text{ кПа}; \quad \frac{25 - 45 - 25}{85} \times 20 \text{ кПа}; \quad \frac{20 - 40 - 30}{100} \times 50 \text{ кПа}$$

с заливкой их прокипяченным первичным маринадом при температуре 80°C. Режимы стерилизации разработаны совместно с Богучаровским филиалом ВНИИКОП. При расчете режима стерилизации консервов «Грибы маринованные» в качестве тест-культуры использовались споры *Vac. пасегаус*, показатели термоустойчивости которых определялись непосредственно в продукте. Кривые выживаемости спор снимались при температурах 85, 95 и 100°C, при этих значениях температур определялась термоустойчивость спор *Vac. пасегаус* и другие показатели, необходимые при расчете режима пастеризации консервов, предусмотренные «Положением о разработке режимов стерилизации и пастеризации консервов и консервированных полуфабрикатов в автоклавах и аппаратах непрерывного действия» [3]. В качестве эталонной была принята температура 90°C. Используя полученные данные, определяли величину требуемой летальности для выбранного режима.

Грибы, предназначенные для приготовления консервов, отделяли от маринада, инспектировали, удаляя потемневшие, мятые, дряблые, плесневелые, и направляли немедленно на расфасовку, чтобы избежать потемнения.

Маринад из бочек фильтровали через матерчатый фильтр и нагревали в котлах из неокисляющегося материала. Использование первичного маринада основывалось на максимальном сохранении водорастворимых веществ в нем, типичных для вкуса и запаха маринованных грибов [2, 4].

Подготовленные грибы одного вида, сорта и примерно одного размера укладывали в стеклянные банки, заливали горячим маринадом и герметически укупоривали.

Соотношение грибов и маринада в банке составляло 3:1. Недостающее количество первичного маринада восполняли свежеприготовленным 3%-м раство-

ром соли, в который добавляли 0,6-0,9% уксусной кислоты по массе.

При хранении консервов из маринованных грибов в условиях холодильника содержание белковых веществ практически не изменяется в течение 1-2-х лет (табл. 1).

Режим хранения и у острокислых, и у слабокислых консервов в меньшей степени влияет на изменение питательной ценности.

Уровень белка в общем азоте примерно одинаков у консервов обоих режимов хранения. В сравнении со свежими грибами он снизился у слабокислых консервов высшего сорта на 8,04% при температуре хранения +0-4°C и на 9,89% при температуре хранения 15-20°C, у первого сорта на 9,33 и 11,45% соответственно. У острокислых грибов снижение уровня белкового азота в общем количестве азота менее заметно. Это объясняется более высоким консервирующим действием уксусной кислоты.

Тенденция уменьшения азотистых веществ связана с режимом стерилизации в меньшей степени, чем с предварительной подготовкой полуфабриката (табл. 1).

Таблица 1

Изменение состава химических веществ в консервах  
«Подосиновики маринованные слабокислые в/с»  
при хранении  $M \pm \sigma$  при  $n = 1$  (в % к сухой массе)

ПОКАЗАТЕЛИ	На начало хранения	Хранение при T 0-4°C		Хранение в нерегулируемых условиях при T 15-20°C	
		12 мес.	24 мес.	12 мес.	24 мес.
Белковые вещества	22,39±0,5	20,58±0,4	20,18±0,4	18,23±0,5	17,95±0,6
Маннит	2,68±0,6	2,52±0,5	2,18±0,4	1,95±0,4	1,43±0,5
Гликоген	0,57±0,4	0,59±0,7	0,61±0,6	0,63±0,3	0,65±0,4
Органические кислоты (в пересчете на уксусную)	0,75±0,3	0,68±0,6	0,70±0,5	0,73±0,6	0,71±0,4

На стабильность белка показывает относительно постоянная величина аминного азота и незначительное увеличение азота летучих оснований. Только для первого сорта консервов слабокислых характерно увеличение аминного азота вследствие некоторого гидролитического распада белков. Общее количество свободных аминокислот в грибных консервах уменьшается на 20-25% после одного года хранения их в холодильнике при +0-4°C и на 35-45% в условиях нерегулируемой температуры при +15-20°C. После 2-

летнего хранения при +0-4°C существенных отклонений по общей сумме аминокислот не наблюдается. В консервах, хранившихся в условиях нерегулируемой температуры, обнаруживается увеличение общего содержания свободных аминокислот от 12 до 20% (P=0,022). Однако сумма незаменимых аминокислот снижается от 12,4% при температуре хранения +0-4°C, до 30,7% при +15-20°C.

Во время хранения консервов продолжается потеря сахаров, по сравнению с полуфабрикатом их количество снизилось – у слабокислых консервов первого сорта на 54%, высшего сорта на 50%, у острокислых соответственно на 38 и 31% (при +0-4°C). Изменение сахаров связано с их экстракцией в маринад при приготовлении полуфабриката. Качественное изменение сахаров характеризуется разрушением сахарозы и изменением количества редуцирующих сахаров (табл. 2).

Таблица 2

Изменения в составе углеводов при хранении консервов из маринованных грибов «Подосиновики острокислые»  $M \pm \sigma$  при  $n=10$  (в % к сухой массе)

Показатели	На начало хранения	Хранение при T 0-4°C		Хранение в нерегулируемых условиях при T 15-20°C	
		12 мес	24 мес	12 мес	24 мес
Сахара, в т.ч.	1,2±0,6	0,8±0,3	0,6±0,4	0,5±0,5	0,4±0,6
редуцирующие	0,4±0,5	0,3±0,4	0,4±0,6	0,2±0,7	0,1±0,5
трегалоза	0,8±0,4	0,5±0,5	0,2±0,4	0,3±0,5	0,3±0,4
Сахароспирты	1,3±0,3	1,2±0,4	1,1±0,5	1,0±0,4	0,9±0,3

С наличием редуцирующих сахаров связано потемнение грибов ввиду возможного протекания реакций меланоидинообразования. В острокислых консервах их содержание относительно постоянно, поэтому грибы лучше сохраняют свой цвет.

Гидролитическими процессами объясняется и некоторое увеличение содержания гликогена в отдельных видах грибов. Следовательно, при хранении консервов наблюдается та же направленность в изменении углеводов, что и при производстве: несущественные изменения содержания полисахаридов, более значительные – сахаров.

Изменения в составе сахаров и азотистого комплекса влияют на органолептические показатели консервов. Данные сравнительного органолептического анализа свидетельствуют о том, что более стабильный уровень качества сохраняется в консервах высшего сорта (очень хороший), а в зависимости от режима хранения – консервах, хранившихся при температуре +0-4°C. Консервы острокислые обладают высоким уровнем качества. Результаты сравнительной дегустационной оценки показали, что хранение консервов при температуре +0-4°C позволяет в течение двух лет сохранить отличные вкусовые и ароматические свойства маринованных грибов, плотную, упругую консистенцию и характерный цвет. В тоже время хранение при температуре +15-20°C в нерегулируемых условиях вызывает ухудшение органолептиче-

ских свойств консервов к концу первого года хранения. Результаты проведенных микробиологических исследований показали, что после тепловой обработки отмечается наличие единичных клеток негазообразующих спорообразующих мезофильных аэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов, не превышающих 90 КОЕ/г в 1 г (см<sup>3</sup>) продукта, что соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078 [1]. Возбудители ботулизма в среде Китт-Тароцци не обнаружены. Путем постановки биопробы на белых мышках сотрудниками Богучарского филиала ВНИИКОП ни в одной из проб не выявлено ботулинических токсинов. Поэтому на основе полученных результатов можно сделать вывод о микробиологической стабильности консервов и отсутствии микроорганизмов и веществ опасных для здоровья человека. Токсикологическая безопасность консервов в герметичной таре оценивалась по спектрам электронного парамагнитного резонанса (рис. 1). В спектрах ЭПР нами зафиксированы высокоспиновые и низкоспиновые состояния  $Mn^{2+}$  и радикальные продукты – углеродные радикалы.

Результаты исследований по содержанию токсичных элементов свидетельствуют, что пики свинца, мышьяка, кадмия, ртути в консервах из грибов маринованных находятся в пределах допустимых уровней, предусмотренных СанПиН 2.3.2.1078 [1].

Для консервов «Подосиновики маринованные слабокислые в/с» после 24 месяцев хранения при температуре T 0-4°C наряду со спектром  $Mn^{2+}$ , свидетельствующим о высоких кондициях консервов, появляются низкоспиновое железо  $Fe^{3+}$ , что может быть продуктом окисления  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$  при порче продукта. Одновременно наблюдается появление интенсивной линии от углеродных радикалов (R), являющихся продуктом деструкции органического вещества, т.е. это может служить показателем конечного срока реализации консервов.

Следовательно, рекомендуемые режимы стерилизации позволяют сохранить высокую пищевую ценность консервов, обеспечивают стабильную хранимоспособность в холодильниковых условиях, возможность хранения в нерегулируемой среде, за исключением слабокислых консервов, которые рекомендуется хранить в специальных условиях.

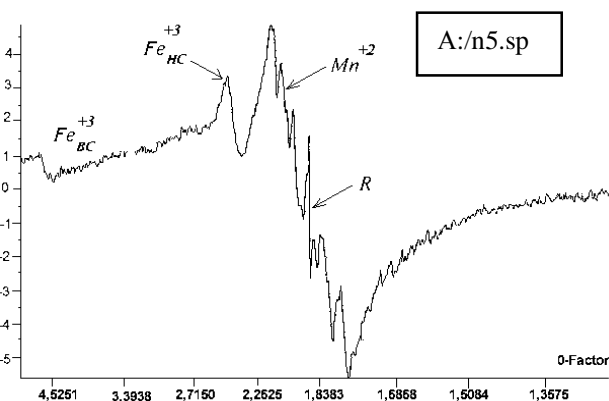


Рис. 1. Спектр электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) консервов «Подосиновики маринованные слабокислые в/с» после 24 месяцев хранения при T 0-4°C

Таким образом, проведенные исследования изменения содержания углеводов, азотистых веществ, микробиологических и органолептических показателей консервов из маринованных слабокислых и острокислых трубчатых и пластинчатых грибов высшего и первого сорта в процессе длительного хранения показывают, что изменения данных показателей обусловлены, прежде всего, температурными условиями хранения и концентрацией уксусной кислоты.

Более предпочтительными для хранения консервов слабокислых грибов являются холодильные условия при температуре 0-4 °С, что позволяет сохранить высокое качество консервов в герметичной таре 12 месяцев.

Для консервов острокислых грибов при данном режиме сроки хранения составляют 24 месяца.

#### Список литературы

1. СанПиН 2.3.2.1078. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. - М.: ИНФРА-М, 2002. – С. 64-75.
2. Кирбаба В.И. Потери при мариновании грибов / В.И.Кирбаба // Товароведение: Межвед. республ. н-т сборник. – Киев. – 1967. – № 2. – С. 24-28.
3. Мазохина-Поршнякова Н.Н. Анализ и оценка качества консервов по микробиологическим показателям / Н.Н. Мазохина-Поршнякова. - М.: Пищепромиздат, 1977. – 471 с.
4. Цапалова И.Э. Экспертиза грибов / И.Э. Цапалова, В.И. Бакайтис, Н.П. Кутафьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 254 с.

Сибирский университет потребительской кооперации,  
630087, г. Новосибирск, пр-кт К. Маркса, 26

## **SUMMARY**

**D.A. Plotnikov**

### **Grounds for period storage tinned food pickled mushrooms**

**Siberian University of Consumer Cooperatives, 630087, Prospekt Marksa, 26, Novosibirsk, Russia,  
[expertis@sibupk.nsk.su](mailto:expertis@sibupk.nsk.su)**

Grounds optimum term and period storage tinned food pickled mushrooms from consideration change them chemical compound, microbiology indicator and toksicology safety

Key words: tinned food, pickled mushrooms, preserve, microbiology change, toksikal element.

