

Д.А. Плотников

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ И 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. 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. 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.

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

Введение

Сведений о поведении маринованных грибов в процессе хранения в доступной нам литературе практически нет. Имеются отрывочные данные в работе В.Я. Анисимова и А.К. Гаврилова об изменении качества маринованных грибов (лисичек) при хранении в течение периода окончания диффузии без обоснования реальных сроков хранения с учетом концентрации уксусной кислоты [3]. Производство консервов преследует цель стабилизировать пищевую ценность грибов в течение длительного времени. Сохраняемость их потребительских свойств будет зависеть от правильности проведения технологического процесса производства и условий хранения, прежде всего температуры.

Целью работы является разработка, обоснование оптимальных условий и сроков хранения консервов из маринованных грибов для подтверждения требований ГОСТ 28649 [5].

Объекты и методы исследований

Для 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 °С и 15–20 °С. Промышленная партия консервов была выработана на Шегарском пищекомбинате Томского облпотребсоюза по трем режимам:

$\frac{25 - 35 - 35}{95} \cdot 150$ кПа ; $\frac{25 - 45 - 25}{85} \cdot 120$ кПа
и $\frac{20 - 40 - 30}{100} \cdot 150$ кПа с заливкой их прокипячен-

ым первичным маринадом при температуре 80 °С. Режимы стерилизации разработаны совместно с Богучаровским филиалом ВНИИКОП. При расчете режима стерилизации консервов «Грибы маринованные» в качестве тест-культуры использовались

споры *Vac. maceraus*, показатели термоустойчивости которых определялись непосредственно в продукте. Кривые выживаемости спор снимались при температурах 85, 95 и 100 °С, при этих значениях температур определялась термоустойчивость спор *Vac. maceraus* 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 °С. 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 в нем водорастворимых веществ, 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 % раствором соли, в который добавляли 0,6–0,9 % уксусной кислоты по массе.

Результаты и их обсуждение

Как видно из данных табл. 1, при хранении консервов из маринованных грибов в условиях холодильника содержание белковых веществ практически не изменяется в течение 1–2 лет. Режим хранения и у острокислых и у слабокислых консервов в меньшей степени влияет на изменение пищевой цен-

ности. 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 °С и на 9,89 % при температуре хранения 15–20 °С, 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.

Таблица 1

Изменение состава химических веществ в консервах «Подосиновики маринованные слабокислые в/с» при хранении, $M \pm \sigma$ при $n = 10$ (в % к сухой массе)

Показатель	На начало хранения	Хранение при Т 0–4 °С, мес.		Хранение в нерегулируемых условиях при Т 15–20 °С, мес.	
		12	24	12	24
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 °С и на 35–45 % в условиях нерегулируемой температуры при 15–20 °С. После двухлетнего хранения при 0–4 °С 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 °С до 30,7 % при 15–20 °С.

Во время хранения консервов продолжается потеря сахаров (табл. 2). В сравнении 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 °С). Изменение сахаров связано с их экстракцией в маринад при приготовлении полуфабриката. Качественное изменение сахаров характеризу-

ется разрушением сахарозы и изменением количества редуцирующих сахаров.

Таблица 2

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

Показатель	На начало хранения	Хранение при Т 0–4 °С, мес.		Хранение в нерегулируемых условиях при Т 15–20 °С, мес.	
		12	24	12	24
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
сахароспирт	1,3±0,3	1,2±0,4	1,1±0,5	1,0±0,4	0,9±0,3
Гликоген	0,4±0,4	0,5±0,7	0,6±0,6	0,7±0,4	0,8±0,4
Слизи	10,8±0,6	10,1±0,5	9,8±0,4	8,5±0,6	7,8±0,6

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 – в консервах, хранившихся при температуре 0–4 °С. Консервы острокислые обладают высоким уровнем качества.

Результаты сравнительной дегустационной оценки показали, что хранение консервов при температуре 0–4 °С позволяет в течение двух лет сохранить отличные вкусовые и ароматические свойства маринованных грибов, плотную, упругую консистенцию и характерный цвет. В то же время хранение при температуре 15–20 °С в нерегулируемых условиях вызывает ухудшение органолептических свойств консервов к концу первого года хранения.

Результаты проведенных микробиологических исследований показали, что после тепловой обработки отмечается наличие единичных клеток газообразующих спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, не превышающих 90 КОЕ/г в 1 г ($см^3$) продукта, что соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078 [1]. Возбудители ботулизма в среде Кит-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).

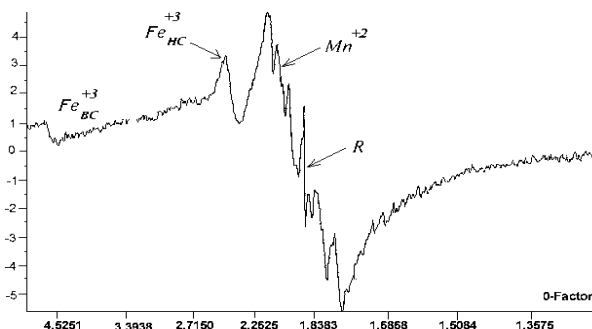


Рис. 1. Спектр электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) консервов «Подосиновики маринованные слабокислые высший сорт» после 24 месяцев хранения при $T 0-4^{\circ}\text{C}$

В спектрах ЭПР нами зафиксированы высокоспиновые и низкоспиновые состояния Mn^{2+} и радикальные продукты – углеродные радикалы маринованных грибов находятся в пределах допустимых

уровней, предусмотренных СанПиН 2.3.2.1078 [1]. Также появляется 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^{\cdot}), 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 хранимособность в холодильниковых условиях, возможность хранения в нерегулируемой среде, за исключением слабокислых консервов, которые рекомендуется хранить в специальных условиях.

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 являются холодильные условия при температуре $0-4^{\circ}\text{C}$, что позволяет сохранить высокое качество консервов в герметичной таре 12 месяцев. Для острокислых консервов при данном режиме сроки хранения составляют 24 месяца.

Список литературы

1. СанПиН 2.3.2.1078-01. 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. сборник. – 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.
5. ГОСТ 28649-97. Консервы. Грибы маринованные и отварные. – М.: Госстандарт, 1997. – 15 с.

НОУ ВПО Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации»,
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26.
Тел./факс: (383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su

SUMMARY

D.A. Plotnikov

Grounds for the conditions and keeping period for pickled mushrooms

Optimum conditions and keeping periods for canned pickled mushrooms are substantiated, taking into account the changes in their chemical composition, microbiological parameters, toxicological safety. The research of the changes in the carbohydrate content, nitrogen compounds, microbiological and sensory characteristics of canned pickled sub-sour and distinctly sour tubular and lamellar mushrooms of the highest and first class quality was carried out. It was shown that in the process of long-term storage the above stated changes were due, primarily, to the temperature of storage and concentration of acetic acid. Recommended conditions of sterilization allow to retain high nutritional quality of the tinned foods, bring about stability for their keeping in refrigerators and in unregulated environment, with the exception of sub-sour canned food, which are to be stored in special conditions.

Tinned food, pickled mushrooms, sterilization, microbiology changes, toxic elements.

Siberian University of Consumer Cooperation
26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia
Phone/Fax: +7(383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su

РЕТРАСТЕД
15.03.2022