

И.Э. Цапалова, Н.Н. Печурин

**СОХРАНЯЕМОСТЬ СОЛЕНОГО ПОЛУФАБРИКАТА
СТРАУСНИКА ОБЫКНОВЕННОГО**

Изучена возможность длительного хранения соленого полуфабриката папоротника страусника обыкновенного, полученного сухим засолом с высокой концентрацией соли. Исследована динамика химического состава и показателей качества. Определены оптимальные сроки хранения полуфабрикатов, приготовленных с использованием разных технологических режимов. Отмечено положительное влияние кратковременного бланширования сырья перед засолом, существенно снижающее автолитическую активность тканевых ферментов и количество микроорганизмов в сырье. Установлено, что в течение первых шести месяцев хранения качество полуфабриката продолжало соответствовать необходимым требованиям. Хранение папоротника, засоленного без предварительного бланширования, более этого срока ведет к существенному снижению качества и пищевой ценности, в то время как полуфабрикат, полученный с предварительной тепловой обработкой, хранится в течение двенадцати месяцев без существенного ухудшения качества.

Соленый полуфабрикат, папоротник страусник, длительное хранение, динамика качества.

Введение

В настоящее время особое внимание уделяется здоровому, рациональному питанию. А это неизбежно диктует активное использование для производства пищевых продуктов дикорастущих растений, богатых разнообразными витаминами, минеральными и другими физиологически активными веществами.

Но в отличие от культивируемых человеком плодов и овощей большинство дикорастущих имеют довольно непродолжительный период пребывания растения в физиологической фазе, соответствующей потребительской (съемной) стадии развития. В зависимости от вида растений заготовительный период может составлять от нескольких дней до нескольких недель. Поэтому для более ритмичной работы предприятий, использующих такое сырье для производства пищевых продуктов, необходимо решить задачу по созданию и использованию в производстве полуфабрикатов, способных в течение длительного времени сохранять полезные свойства заготовленного сырья.

Наименее изученными с этой точки зрения остаются травянистые растения. В значительной степени разработана только технология заготовки и консервирования съедобных папоротников [1]. Папоротник страусник обыкновенный, заготовки которого проводятся весной, характеризуется довольно высоким содержанием витаминов (как водо-, так и жирорастворимых). Особенно много токоферолов и тиамин. Выделены растительные стерины и их гликозиды, обладающие высокой физиологической активностью (β -ситостерин, стигмастерин, кампестерин, β -ситостерин-гиперозид). Также идентифицирован разнообразный состав фенольных соединений: оксibenзойные и оксикоричные фенолоксиды с преобладанием кофейной, флавонол астрагалин (кемпферол-глюкопиранозид) [2]. Кроме того, в страуснике в отличие от других съедобных папоротников не обнаружено химических соединений, обладающих каким-либо токсическим действием, что позволяет использовать его в пищу после минимальной кулинарной обработки [3]. Все это делает страусник привлекательным объектом заготовительной деятельности и перспективным сырьем для предприятий, перерабатывающих растительную продукцию.

Целью данной работы является исследование сохранимости соленого полуфабриката папоротника страусника обыкновенного.

Объекты и методы исследований

Для исследований использовали полуфабрикаты папоротника страусника (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro), консервированного крепким посолом и посолом в сочетании с кратковременным бланшированием. В процессе хранения определяли как химический состав, так и динамику показателей качества. Оценку органолептических показателей проводили по разработанной 25-балльной системе. Химический состав исследовали общепринятыми стандартными методами. Для обоснования сроков годности продукции проведены исследования согласно МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» с учетом предусмотренной периодичности испытаний [4].

Результаты и их обсуждение

Засол с высокими концентрациями соли при консервировании растительного сырья применяется довольно редко. Полученные таким образом продукты используются в основном для дальнейшей переработки, приготовления маринадов или консервных обеденных блюд. Использование сухого засола известно лишь для пряной зелени (укроп, петрушка, сельдерей и др.). Основное назначение соли в этом случае – предотвратить жизнедеятельность всех видов микроорганизмов, в том числе и молочнокислых бактерий, в то время как для другого плодоовощного сырья соль используется не только как консервант, а прежде всего для создания определенного вкуса и выделения клеточного сока за счет разницы осмотического давления (соленье, квашение).

Молодые побеги папоротника в заготовительной стадии развития характеризуются довольно высоким для растительных объектов содержанием белка – до 30 % на сухую массу и активным ферментным комплексом. С одной стороны, это объясняется специфичностью объекта, а с другой – тем, что в пищу используются молодые побеги (несколько дней по-

сле восхода), в которых скорость биохимических реакций и, следовательно, активность катализирующих ферментов значительно выше, чем в другом растительном сырье.

Необходимость более полного сохранения всех питательных веществ требует быстрого процесса просаливания. Это достигается использованием сухого засола, высокой концентрации соли и дополнительного гнета. По окончании процесса просаливания содержание соли в тканях папоротника должно составлять 23–25 %, что обеспечивает необходимый консервирующий эффект.

На практике отмечено, что снижение содержания соли в папоротнике до 20 % и ниже ведет к порче продукта, которая выражается в размягчении его тканей. Кроме автолитического действия тканевых ферментов, этому могут способствовать и некоторые виды галофильных микроорганизмов (преимущественно грибов), выделяющих пектолитические и целлюлолитические ферменты, которые при концентрации соли 10–15 % могут вызвать практически полную мацерацию тканей растения [5].

Инактивации ферментного комплекса может способствовать предварительное бланширование сырья в кипящей воде, что одновременно значительно снижает обсемененность продукта микрофлорой. Кроме того, бланширование как технологическая операция оказывает существенное влияние на органолептические свойства и пищевую ценность продукта, что в конечном итоге определяет его качество [6].

Таким образом, все разработанные способы консервирования папоротников, учитывая особенности данного вида сырья, предусматривают максимально быструю инактивацию ферментной системы и создание условий, препятствующих микробиологической и/или гидролитической порче. При выборе технологии переработки из многих вариантов были признаны оптимальными:

- засол после бланширования свежего сырья в кипящей воде в течение одной минуты с использованием 30 % соли и гнета с массой 50 % от веса сырья;
- засол без предварительной тепловой обработки с массой гнета 100 %.

Известно, что в период хранения соленых овощей в них продолжают протекать физико-химические и биохимические процессы, которые, как правило, приводят к ухудшению качества и снижению пищевой ценности продукта. Скорость и глубина этих изменений будут зависеть от различных факторов, в первую очередь от вида сырья и способа консервирования.

При сравнении результатов балльной оценки продукции на начало хранения и через 6 месяцев (рис. 1 и 2) отмечено, что в страуснике, посоленном без предварительной тепловой обработки, уже к шестому месяцу происходит существенное ухудшение таких показателей, как «консистенция» и «количество раскрученных (нестандартных) листьев» (см. рис. 2). Это проявляется в размягчении побегов, при надавливании они расплзаются. Несколько снижается качество по показателям «внешний вид» и «цвет», возрастает количество деформированных побегов, интенсивность окраски уменьшается.

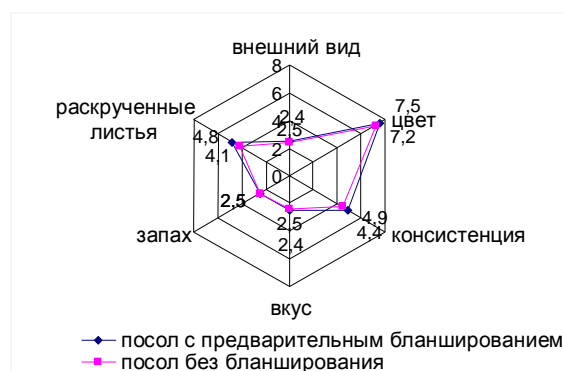


Рис. 1. Характеристика органолептических показателей качества соленого страусника на начало хранения

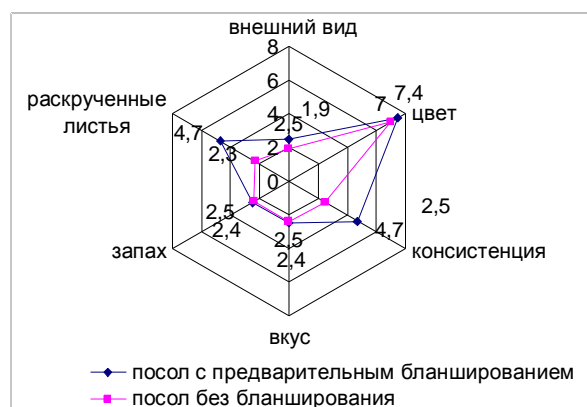


Рис. 2. Характеристика органолептических показателей качества соленого страусника через 6 месяцев хранения

Отмечено, что эти изменения начинаются с поверхностных слоев полуфабриката с постепенным проникновением вглубь. Это может быть связано с развитием микроорганизмов, разлагающих клетчатку. Развитие в поверхностных слоях продукта плесени и дрожжей вызывает потемнение и изменение консистенции соленого папоротника на поверхности.

При благоприятных условиях (повышенные температуры) данная микрофлора может оказывать существенное влияние на качество продукта. Понижение температуры хранения оказывает неблагоприятное воздействие на развитие микрофлоры и способствует стабилизации качества соленого полуфабриката.

Рассматривая изменение качества полуфабриката в динамике (рис. 3), следует отметить, что в полуфабрикаты, засоленные с предварительным бланшированием, за 12 месяцев произошло снижение органолептической оценки только на 1,3 балла (с 24,7 до 23,4) и качество продолжало соответствовать категории «отличное». При этом какие-либо изменения начинали проявляться только после 8 месяцев хранения.

В папоротнике, засоленном без предварительной тепловой обработки, снижение качества начинали регистрировать уже после трех месяцев хранения. За шесть месяцев значение органолептической оценки ухудшалось на 3,9 балла (с 23,0 до 19,1), что соответствовало категории качества «удовлетворительное». Через восемь месяцев хранения количество баллов уменьшалось до 18,5, а продукция характеризовалась как «нестандартная», то есть осязаемые

изменения показателей качества происходят только при длительном хранении (более 6 месяцев). Причем полуфабрикат, засоленный с предварительным бланшированием, обладает лучшим сохранением всех органолептических свойств.

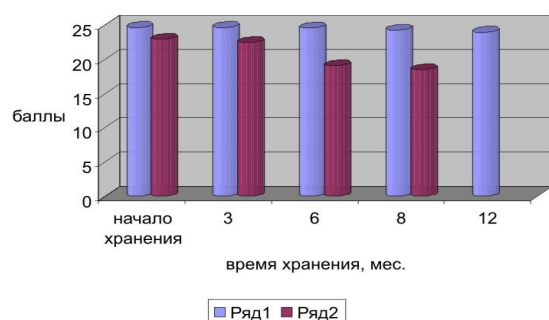


Рис. 3. Динамика органолептических показателей соленого полуфабриката в течение 12 месяцев хранения: 1 – посол с предварительным бланшированием; 2 – посол без бланширования

По результатам оценки качества полуфабриката по органолептическим показателям можно сделать вывод, что страусник, засоленный после предварительного бланширования, может храниться без существенного снижения качества до 12 месяцев. Полуфабрикат, в процессе производства которого отсутствовала тепловая обработка, сохранял достаточно хорошее качество не более 6 месяцев, после 8 месяцев продукция становилась полностью нестандартной.

Изменения органолептических показателей соленого полуфабриката при хранении сопровождаются также количественными и качественными изменениями в его химическом составе, которые наиболее активно проявляются в первые три месяца хранения.

Азотистые вещества в целом сохраняются довольно хорошо, хотя отмечается некоторое уменьшение количества белков и нарастание аминного азота (табл. 1 и 2). Лучшее сохранение белка наблюдается в процессе хранения полуфабриката, засоленного после предварительного бланширования. Так, после 6 месяцев хранения его содержится 99 % от первоначального уровня, а через 12 месяцев – 98 %.

Таблица 1

Изменение химического состава страусника, засоленного с предварительным бланшированием (% на сухую массу*)

Показатель	Значение показателя при хранении, мес.			
	начало	3	8	14
Влажность, %	61,20	61,50	61,45	61,60
Соль	26,07	26,01	26,03	25,80
Азот общий:	5,42	5,40	5,34	5,28
белковый	4,69	4,60	4,42	4,37
аминный	0,32	0,32	0,36	0,43
Моносахара	4,60	3,10	2,74	2,30
Целлюлоза	12,83	13,08	12,88	12,81

* С учетом концентрации соли в папоротнике.

Изменение химического состава страусника, засоленного без предварительного бланширования (% на сухую массу*)

Показатель	Значение показателя при хранении, мес.			
	начало	3	6	8
Влажность, %	62,18	62,21	62,11	62,15
Соль	26,60	26,49	26,0	25,96
Азот общий:	5,66	5,64	5,60	5,54
белковый	5,16	4,97	4,88	4,59
аминный	0,39	0,40	0,40	0,43
Моносахара	2,13	1,97	1,83	1,74
Целлюлоза	13,39	13,52	13,50	13,88

* С учетом концентрации соли в папоротнике.

В полуфабрикате, засоленном без предварительной тепловой обработки, изменения в содержании белковых веществ более существенны, особенно после 6 месяцев хранения. Так, содержание белкового азота в соленом страуснике через 6 месяцев составляет около 95 % от первоначального содержания, а к 8 месяцам хранения уменьшается до 88 %.

В процессе хранения папоротника продолжается перераспределение воды и соли между сырьем и рассолом и установление водно-солевого равновесия. Одновременно происходит частичная диффузия некоторых питательных веществ в рассол, вследствие чего несколько возрастает относительное количество целлюлозы. В большей степени это отмечается в полуфабрикате, засоленном после бланширования. Здесь после 3 месяцев хранения ее относительное содержание увеличивается почти на 2 % от начального количества, а затем постепенно возвращается на первоначальный уровень. В страуснике, засоленном без бланширования, отмечается та же тенденция, но после 6 месяцев хранения эти изменения не стабилизируются, а усиливаются. И относительное содержание целлюлозы возрастает почти на 4 %, что косвенно свидетельствует о больших потерях питательных веществ.

Изменения в углеводном комплексе более существенны. Количество моносахаров в соленом папоротнике без тепловой обработки через три месяца уменьшается почти на 10 %, а через 8 месяцев – на 18 %. В полуфабрикате, засоленном с предварительным бланшированием, очевидно, за счет увеличения проницаемости клеточной стенки после воздействия температуры эти потери более существенны: после трех месяцев хранения – около 30 %, а через 12 месяцев могут равняться половине первоначального уровня.

Непрерывно продолжающиеся физико-химические процессы при хранении полуфабриката приводят к постепенному снижению пищевой ценности. Часто они количественно незначительны, но могут оказать большое влияние на качество продукции, так как отдельные из них носят характер не восстанавливаемых разрушений. Так, потери белковых веществ при хранении невелики, но оставшиеся после посола азотистые вещества вместе с клетчаткой составляют основу растительной ткани. Малейшее уменьшение их количества ухудшает структуру

ткани – она становится более мягкой, побегов деформируются и размягчаются.

В целом для соленого полуфабриката страусника отмечается достаточно хорошее сохранение питательных веществ, особенно в первые 6 месяцев хранения. Лучшие результаты характерны для полуфабриката с предварительной тепловой обработкой.

В результате проведенных исследований доказана возможность длительного хранения соленого полуфабриката папоротника страусника обыкновенного. Установлено, что страусник, засоленный после теп-

ловой обработки, может храниться в условиях неотопляемого склада в течение 12 месяцев без существенного ухудшения качества, в то время как папоротник, засоленный без предварительного бланширования, может храниться в этих же условиях не более 6 месяцев, дальнейшее хранение вызывает существенные изменения в качестве полуфабриката.

Полученные результаты необходимо учитывать при проведении заготовок свежего сырья, выборе способа консервирования и организации хранения соленого полуфабриката в условиях производства.

Список литературы

1. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие для вузов / И.Э. Цапалова, М.Д. Губина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 216 с.
2. Сырчина, А.И. Химическое исследование *Matteuccia struthiopteris* / А.И. Сырчина, Н.Н. Печурин, А.Л. Верещин, А.Г. Горшков, И.Э. Цапалова, А.А. Семенов // Химия природных соединений. – 1993. – № 4. – С. 608–609.
3. Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири / И.А. Артемов и др., В.П. Седелников. – Новосибирск: Арта, 2009. – 392 с.
4. Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание / под ред. Р. Стеле; пер. с англ. В. Широкова; под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 408 с.
5. Флауменбаум, А.А. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. – М.: Агропромиздат, 1993. – 352 с.
6. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / И.Э. Цапалова, Л.А. Маюрникова, В.М. Позняковский, Е.Н. Степанова. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 285 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

ООО «Орган по сертификации продукции и услуг ЗАПСИБВЕТ»,
630007, Россия, г. Новосибирск, ул. Фабричная, 2-23.
Тел./факс: (383) 223-40-88
e-mail: ZAPSIBVET@yandex.ru

SUMMARY

I.E. Tsapalova, N.N. Pechurina

Preservation of the salty semifinished fern *Matteuccia struthiopteris*

The possibility of long storage of the salty semifinished fern *Matteuccia struthiopteris* ordinary, obtained by dry salting with high concentration of salt is studied. The dynamics of the chemical composition and quality indicators is investigated. The optimum periods of storage of the semifinished products prepared using different technological modes are defined. Positive influence of short-term scalding of raw materials before salting, essentially reducing autolytic activity of tissue enzymes and quantity of microorganisms in raw materials is noted. It is established that within the first six months of storage the quality of the semifinished product continued to correspond to the necessary requirements. A longer storage of the fern salted without preliminary scalding leads to essential decrease in quality and food value, while the semifinished product obtained with preliminary thermal processing, is stored within twelve months without essential deterioration.

Salty semifinished product, fern *Matteuccia struthiopteris*, long storage, dynamics of quality.

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

Open Company «The Organization on certification of production and services ZAPSIBVET»
2-23, street Fabritnaya, Novosibirsk, 630007, Russia
Phone/Fax: +7(383) 223-40-88
e-mail: ZAPSIBVET@yandex.ru

