**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра товароведения продовольственных товаров

Курсовая работа на тему:

Изменение качества копченых рыбных товаров при их хранении.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил: студент III курса ВШТ, ДВГ-2 | ……….. | Кислейко К.А. |
| Руководитель: | ……….. | Надин Б.Е. |

Минск, 2000

**Содержание**

Введение 3

1. Химический и микробиологический состав, пищевая ценность 8

1.1 Химический состав 8

1.2 Микробиологический состав. 9

2. Процессы идущие в копченых рыбных товарах при их хранении. 14

2.1 Принципы и способы хранения. 14

2.2 Биохимические и физические процессы. 14

3. Проблемы сохранения качества рыбы при ее хранении. 17

4. Дефекты рыбных товаров. 24

Заключение 26

Список литературы 27

# Введение

Копчение может быть естественным (без примене­ния средств, активизирующих процесс), искусственным (с применением средств, активизирующих процесс, на­пример электрокопчение) и комбинированным (на от­дельных стадиях процесса применяют средства, активи­зирующие процесс — токи высокой частоты и высокого напряжения, инфракрасные и ультрафиолетовые лучи и т. п.).

Различают два метода придания рыбе и прочим пищевым объектам свойств копченой продукции: путем обработки в дымовоздушной среде (обычное копчение) и обработанной препаратами (бездымное копчение).

Обычное копчение рыбы предполагает использование в процессе тепловой обработки и качестве рабочей среды дыма (дымовоздушной смеси). Дым - типичный аэрозоль, образующийся в результате частичной конденсации газообразных продуктов термиче­ского разложения различного древесного материала. Как всякий аэро­золь, дым состоит из двух частей, капелъно-жидкой (дисперсной) фазы и газа (дисперсионная среда). При этом к капельно-жидкой фазе, как правило, относятся достаточно крупные частицы смолы и сажи, а также летучей золы. Присутствие в дыме дисперсной фазы делает его видимым, газообразная среда выступает в роли носителя фазы частиц. Физическим аналогом дыма в природе может являться туман или пар. Для обработки рыбных и мясных продуктов применяют так называемый "технологиче­ский дым" — дым, обладающий определенными физическими, физико-химическими и химическими характеристиками. Качество дыма можно определить путем оценки качества готовой продукции. Однако это кос­венная оценка, так как влияние на качество готовой продукции оказы­вают также химический состав сырья и технологические режимы (пара­метры) обработки.

Технологические свойства дыма зависят от его химического состава и прежде всего от степени насыщения ароматическими веществами Во время копчения многочисленные компоненты дыма попадают в обрабатываемый продукт и обеспечивают ею консервацию, ароматизацию и нужную окраску. Предполагается, что в этих процессах должны прини­мать участие лишь 10% из 5000 компонентов, регистрируемых в дыме.

В настоящее время идентифицировано более 200 химических соеди­нений дыма, участвующих в процессе копчения. К ним относятся в ос­новном коптильные компоненты фенольной группы, карбонильные сое­динения (альдегиды и кетоны), кислоты, производные фурана, лактонов, полициклических ароматических углеводородов, спиртов и эфиров.

Наиболее полно исследована роль (в процессе придания продукту специфических свойств) трех групп органических веществ: фенолов, кислот и карбонильных соединений. [1, c. 87]

Обработка продуктов жидкими коп­тильными средами (Бездымное копчение) как способ кон­сервирования получила распро­странение в последние 30-35 лет. хотя по­пытки использовать "жидкий дым" предпри­нимались еще в начале 19-го века.

Применение коптильных препаратов в технологиях мясных и рыбных продуктов раньше всех было освоено в бывшем Совет­ском Союзе, Польше, Венгрии, Чехословакии и США. В этих странах были созданы коп­тильные препараты, а также предложены способы их использования, обеспечивающие высокое качество готовых изделий. Преиму­щество отдавалось способам поверхностного нанесения коптильных препаратов (окунание, орошение, аэрозольный способ или обработ­ка парообразной средой), поскольку в этом случае коптильные компоненты проникают через кожу рыбы или оболочку колбас, т. е. аналогично традиционному копчению дымом

В дальнейшем западноевропейские про­изводители также стали широко использо­вать жидкие коптильные среды. На рынке по­явились препараты серии Scansmoke в виде водных и масляных экстрактов, эмульсий, твердых добавок на мальтодекстриновом но­сителе, муке или ароматизированных солей, применяемые для широкого ассортимента пи­щевых продуктов.

Распространению бездымного копчения способствуют не только бесспорные технологические преи­мущества, но и гарантированная санитарная и токсиколого-гигиеническая без­опасность процесса. Повышается его экологичность, так как выбросы углерода в атмо­сферу либо отсутствуют, либо сокращаются на несколько порядков, значительно умень­шается расход воды и моющих средств на са­нитарную обработку.

Жидкие коптильные среды получают при сухой перегонке древесины путем кон­денсации дымовых выбросов или их отдель­ных фракций в различных растворителях. Ароматические и консервирующие свойства древесины лучше всего сохраняются в вод­ных конденсатах. Они расслаиваются на смолистую и водную фракции. Первая менее богата ароматическими соединениями, и в ней много вредных и нежелательных ве­ществ, в частности изо- и гетерополициклических ароматических углеводородов и низ­комолекулярных веществ типа метанола, фенола, формальдегида.

Водные коптильные конденсаты содер­жат важнейшие для копчения производные гваякола и сирингола, фурфурол и его гомо­логи, пирокатехин, циклотен, глиоксаль, ва­нилин, бензойную, салициловую, сиреневую кислоты и другие вещества. Все они облада­ют высокой растворимостью в воде и при правильных режимах сорбции сохраняют свои нативные свойства. Вода выполняет роль транспортного средства, растворителя и ускоряет реакции копчения. При обработке продуктов водными конденсатами усилива­ются и стабилизируются антимикробный и антиокислительный эффекты, интенсивнее идет цветообразование.

Для перехода на бездымное копчение во­все не обязательно перестраивать аппаратурно-технологические схемы. Достаточно установить в универсальных термокамерах, обычно используемых в коптильных произ­водствах, специальные форсунки. За счет тонкого распыления коптильного препарата под давлением 4-6 атм. образуется аэрозоль­ная среда, адекватная по физико-химическим свойствам дыму. При этом процесс удобно регулировать как по внешним параметрам (дозировка препарата), так и по органолептическим показателям готовых изделий (цвет, аромат) Установки бездымного копчения вы­пускаются в ряде стран Европы, а также в России.[9]

В промышленно развитых странах в последние годы распространение получили такие способы копчения, как кратковременное холодное копчение (продолжительность до 2 ч. температура процесса не выше 30°С), а также горячее и полугорячее копчение.

Основными видами сырья, используемого для выработки копче­ной продукции, являются сельдь, скумбрия, лосось, тунец, сардина, треска, пикша, угорь, форель. В последние годы в развитых странах быстрыми темпами растет выпуск копченой продукции из лосося искусственного выращивания.

При производстве продукции холодного копчения обычно исполь­зуют жирное сырье, подвергая его разделке на филе, которое солят вкусовым посолом до содержания соли в мясе рыбы не более 4%. Обработка рыбы дымо-воздушной смесью обычно кратковременная, так что потери влаги при копчении не превышают 3-5% от массы продукта. Для придания продукту приятного колера нередко исполь­зуют красители растительного происхождения - аннато и кроцин.

Из лососевых рыб искусственного разведения в последние годы в больших количествах вырабатывается балычная продукция. Преимущественным спросом на рынках сбыта пользуется слегка подкопченная продукция с отчетливо выраженным вкусом и запахом лососевых рыб, облагороженным слабым ароматом копчености. Лососевых рыб перед копчением разделывают на бобовники. Посол их осуществляют обычно сухой солью. Копчение проводят при тем­пературе не выше 28°С в течение нескольких часов таким образом, чтобы потери влаги не превышали 7%; отдельные предприятия коптят лосося до снижения массовой доли влаги всего на 1-2%. После копчения бобовники упаковывают в усадочную пленку или обесшкуривают, нарезают ломтиками и упаковывают под вакуумом.

При производстве балычной продукции на предприятиях соблюда­ются строгие санитарно-гигиенические требования, касающиеся обя­зательной изоляции производственных участков приема сырья, его разделки, копчения и др. Переходы между участками оборудуют де­зинфекционными тамбурами, воздух в рабочей зоне кондиционируют и температуру его поддерживают около 8°С. Рабочие, занятые в производственном процессе, выполняют работу в резиновых перчат­ках и марлевых повязках.

При производстве продукции холодного копчения из океаничес­ких рыб, таких как скумбрия, сардина и др., неред­ко прибегают к облагораживанию вкуса копченой продукции за счет выдерживания соленого полуфабриката в смеси с добавками вкусо-ароматических веществ и фруктов.

Широкое распространение в последние годы получил способ полугорячего копчения. По этому способу копчение рыбы ве­дется по ступенчатому режиму, предусматривающему постепенное повышение температуры дымо-воздушной смеси. В ряде стран конеч­ная температура в толще рыбы при этом регламентирована в пределах 65-82°С.

Производство продукции горячего копчения из сельди издавна существовало в Германии, Англии и других странах. Ассортимент этой продукции, вырабатываемой в последние годы европейскими фирмами, отличается большим разнообразием. Сельдь как сырье для выпуска копченых продуктов стала успешно использовать рыб­ная промышленность Болгарии. Некоторые зарубежные фирмы с конца 80-х годов наладили выпуск порционных завтраков из копченой рыбы.

Вся эта продукция, особенно вырабатываемая из жирного сырья, пользуется высоким потребительским спросом. Это объясняется не только ее высокими вкусовыми качествами, но и увеличением внимания потребителя к рыбе как продукту здоровья, содержащему жизненно необходимые организму человека омега-3 и омега-6 жир­ные кислоты. Хотя в последние годы за рубежом налажено производ­ство препаратов омега-3 жирных кислот, по эффективности действия они уступают рыбным продуктам.

Высокое качество копченой рыбной продукции, вырабатываемой зарубежной рыбной промышленностью, объясняется не только внед­рением новых технологий, но и созданием нового типа коптильных предприятий, оснащенных ультрасовременной техникой. В техноло­гии копчения широко используются на всех операциях микропроцес­соры; современные коптильные установки оборудованы также устройствами для автоматической очистки оборудования. Даже небольшие коптильные установки производительностью до 2 т оснащены микропроцессорами с закладкой 99 программ. Они идеаль­но приспособлены для копчения филе, кипперсов, горячего копчения шпрота и др.[2, c. 17]

# 1. Химический и микробиологический состав, пищевая ценность

## 

## 1.1 Химический состав

Для установления пищевой и питательной ценности рыбы, в ней, помимо органолептической оценки, обыкновенно определяют общий химический состав мяса или других органов тела, выражае­мый в виде содержания таких основных органических или мине­ральных соединений, как влага, протеины (белки), жиры и мине­ральные (зольные) вещества.

По химическому составу можно судить и о калорийности мяса рыбы, под которой понимается количество тепла, выделяемого в организме человека или животного при окислении белков, жиров и углеводов, входящих в состав растительной или животной пищи Калорийность выражается в больших калориях, определяющих ко­личество теплоты, выделяемой 1 литром воды при нагревании ее на 1°С.

Установлено, что при окислении этих веществ в организме человека выделяется:

1 граммом белков 4,1 кал

1 граммом углеводов 4,1 кал

1 граммом жиров 9,3 кал [6, 24 c.]

Отсюда ясно, что наибольшей калорийностью обладает мясо жирной и наименьшей — мясо тощей рыбы. Так как углеводов в мясе рыбы очень мало и притом они быстро разрушаются в период посмертного состояния рыбы, переходя в молочную кислоту и да­лее образуя другие соединения, то им не придают практического значения при определении калорийности рыбы. Отсюда и при опре­делении химического состава мяса рыбы углеводы обыкновенно не учитываются.

Химический состав рыбы весьма сильно изменяется в зависи­мости от семейства, рода и вида, возраста, пола, времени улова, а также кормности водоема, условий окружающей среды.

Но все же колебания в содержании органических и неоргани­ческих веществ в рыбе находятся в известных пределах. Содержа­ние протеинов и минеральных веществ в мясе рыбы сравнительно устойчиво, а содержание влаги и жира резко колеблется.

Химический состав разных частей и органов тела рыбы неоди­наков. Поэтому суммарный химический состав любой рыбы в це­лом виде во многих случаях не дает ясного представления о пище­вой ценности мяса рыбы. Чаще всего, помимо органолептических признаков, пищевая ценность мяса рыбы определяется при помощи химического анализа только одного мяса рыбы, освобожденного даже и от кожи — в крупных экземплярах или вместе с кожей — в та­ких мелких рыбках, как хамса, килька, тюлька.

При решении технологических задач в первую очередь важно знать о химическом составе съедобной части тела рыбы, в состав которой входит мясо, икра, молоки, печень и во вторую — несъедобной части: внутренности, головы и прочие отходы, которые могут быть использованы на приготовление кормовых, технических, а частично и пищевых продуктов. [4, c. 22]

Показатели минимум и максимум (в %) содержания основ­ных веществ в мышцах (мясе) наших основных промысловых рыб показан в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Минимум | Максимум |
| Влага | 48 | 85,1 |
| Протеины (белки) | 10,3 | 24,4 |
| Жиры | 0,1 | 54 |
| Минеральные вещества | 0,5 | 5,6 |

Такой разброс объясняется тем, что в рыбе в зависимости от разного возраста, пола, стадии зрелости, разного физического состояния, может изменяться химический и весовой состав.

Химический состав некоторых копченых рыб показан в табл. 2 [11, 110 c.]

## 1.2 Микробиологический состав.

При холодном копчении рыбы микроорганизмы уничтожаются главным образом в результате обезвоживания тканей при посо­ле. Антисептические вещества, содержащиеся в коптильном дыму или в коптильной жидкости (фенолы, формальдегиды, эфиры и другие вещества) губительно действуют на микроор­ганизмы.

При горячем копчении рыбы стерилизующим фактором явля­ется высокая температура. Скорость отмирания бактерий зависит от температуры и густоты коптильного дыма. Так, стафилококки и палочка протея погибают в течение 3 ч, споровые гнилостные в течение 7 ч. Микрофлора готовой продукции зависит от ка­чества сырья, полуфабриката и санитарных условий производ­ства.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рыба горячего копчения | | | | | | | | | | | | | | |
| Вода | белки | жиры | зола | Na | K | Ca | Mg | P | Fe | A | B1 | B2 | PPC | Энергетическая ценность |
| Окунь морской, крупный | | | | | | | | | | | | | | |
| 64,8 | 23,9 | 9 | 3,7 | - | 324 | 63 | 23 | 2,5 | 0,6 | - | - | - | - | - |
| Треска потрошеная, без головы | | | | | | | | | | | | | | |
| 69,4 | 26,0 | 1,2 | 2,7 | 560 | 310 | 65 | 50 | 230 | 1,7 | 0,01 | 0,11 | 0,17 | 0,95 | 115 |
| Рыба горячего копчения | | | | | | | | | | | | | | |
| Скумбрия атлантическая | | | | | | | | | | | | | | |
| 60,5 | 15,1 | 8,9 | 10,5 | - | 128 | 80 | 48 | - | 0,8 | 0,02 | 0,12 | 0,18 | 2,9 | 150 |

Содержание соли в отмоченном полуфабрикате должно быть 6-8% во избежание развития гнилостной микрофлоры, в том числе бактерий группы кишечной палочки. Чрезмерно отмоченный полуфабрикат может явиться благоприятной средой для разви­тия микробов. Обсемененность соленого полуфабриката может увеличиться при накалывании его на шомпола, поэтому перед накалыванием рыбы их необходимо тщательно промывать и дезин­фицировать. В 1 *г* сельди, содержащей до отмочки 10-12% хло­ристого натрия, обнаруживается 103-105, после oтмочки — 103-104 микробов.

Обсеменепность рыбы холодного копчения колеблются от 102 до 104 микробов в, в том числе 102 в 30%, 103 в 60% и 104 в 1 г — в 10% исследованных образцов. Кишечная палочка обна­руживается в 30% исследованных образцов, преобладающий коли-титр> 11,1. Микрофлора копченой сельди в основном кокковая (80-90% образцов), кроме кокковых обнаруживаются спо­ровые и бесспоровые палочки.

При холодном копчении (30-35° С) погибает 47% первона­чального количества микробов.

Спинка, теша осетра и кета холодного копчения имеют обсемененность 104-105 бактерий в 1 г, коли-татр> 11,1, бок белужий и теша, у которых поверхность мяса, соприкасающаяся с окру­жающей средой больше, содержат 104-105 и более микроорганиз­мов в 1 *г,* коли-татр 4,3-0,4.

Большая влажность воздуха в помещении, где хранится коп­ченая рыба, способствует росту плесневых грибов, что приводит к потере товарного вида и порче продукта. Копченая сельдь или нарезанные балычные изделия могут быть защищены от вторич­ного загрязнения и от плесневения в условиях высокой влажно­сти воздуха путем упаковки в полимерные пленки. Так, при хра­нении сельди, упакованной в пакеты из полимерной пленки, при 5-7° С в течение 90 дней обсемененность колебалась от 102 до 103 бактерий в 1 *г* мышечной ткани. Титр бактерии группы ки­шечной палочки был более 11,1 сельди во всех видах упаковки Палочка протея не была обнаружена. Исследования показали, что общая микробная обсемененность мышечной ткани сельди в любой упаковке (полиэтилен, полиэтилен-целлофан, ящики, выст­ланные пергаментом) была одинаковой. Сельдь, упакованная в полиэтиленовую пленку, содержала меньше плесени, чем сельдь в какой-либо другой упаковке.

На микробную обсемененность сельди влияет также темпера­тура хранения. Исследования показали, что атлантическая сельдь холодного копчения может храниться в полиэтиленовой упаковке при температуре около 0°'С до двух месяцев, а при температуре 5-7° С до одного месяца. Обсемененность мышечной ткани при этом колеблется от 101 до 102 микробов в 1 г. Коли-титр>11,1. Палочка протея и анаэробы в 10 г образца не обнаруживаются.

При хранении порционированнои спинки осетра и кеты холод­ного копчения (l50 г) в пакетах из полиэтилена при 6-7° С ми­кробная обсемененность остается без изменения, в то время как в контрольных образцах (упаковка в пергаментную бумагу) она увеличивается в несколько раз за 120 *ч* хранения. В балычных из­делиях обнаруживается палочка протея (10% исследованных об­разцов кеты и 20% образцов бока белужьего).

Было установлено, что при хранении слабосоленых и копченых рыбных продуктов в полимерных пакетах при 0°С и 6° С общая обсемененность снижается во всех образцах, за исключением ба­лыков угольной рыбы. Микрофлора соленой сельди бывает пред­ставлена кокками (воздушная флора) и единичными колониями белого непатогенного стафилококка, соленой горбуши — кокками, белым непатогенньгм стафилококком и .вульгарным протеем. В балыках угольной рыбы обнаруживается кишечная палоч­ка.

При горячем копчении рыба подвергается воздействию высокой температуры (90-110° С) в течение 30-40 *мин,* в результате по­гибает 99% первоначального количества микробов. Обсеменен­ность мышечной ткани рыбы горячего копчения составляет '102-104 микробов в 1 г/ в Т9М числе 102 - в 83%, 103 в 15% и 104 — в 1 г — в 2% исследованных образцов. При исследовании 286 об­разцов кишечная палочка не была обнаружена в 10 г. Палочка протея также отсутствовала.

Рыба горячего копчения имеет большую влажность, чем рыба холодного копчения, и содержит до 3% хлористого натрия, поэто­му она более подвержена воздействию гнилостных бактерий при нарушении санитарных условий упаковки и последующего хра­нения.

По данным зарубежных авторов Cl botulinum типа Е обнаруживают в копченой рыбе, упакованной под вакуумом и без него. По данным Л. Христиансена, в рыбе, зараженной спорами ботулинуса, после копчения при 82,8° С в течение 30 *мин* вакуумной упаковки в пакеты и хранения при комнатной температуре жизнеспособные споры сохранялись в течение 7 суток Уста­новлено, что количество спор в рыбе не зависит от содержания в ней влаги, а трехпроцентная концентрация хлористого натрия сдерживает образование токсина.

Токсин образовывается в копченой рыбе при температуре 10° С в течение пяти суток без изменения ее качества Установлено, что поврежденные при нагреве или нагретые в присутствия коптильных компонентов споры более чувствительны к неблагоприятным условиям, рН среды и концентрации хлористого натрия, чем не нагретые споры.

Обсеменённость копченой рыбы зависит от санитарного состоя­ния помещения и оборудования. Емкости для отмочки соленой или для посола свежей рыбы необходимо исследовать путем смы­вов не реже 1 раза в месяц. В смывах с оборудования, инвентаря и тары, соприкасающихся с сырьем, можно определять только на­личие кишечной палочки и палочки протея. Столы для упаковки, ящики, перчатки и руки рабочих, занятых упаковкой готовой про­дукции, надо исследовать на общую обсемененность, наличие бак­терий группы кишечной палочки и палочки протея, уборочное от­деление и камеры для хранения копченой рыбы — на наличие плесени в воздухе и на стенах. Металлические и деревянные ящи­ки для упаковки рыбы следует проверять на наличие плесени, так как рыба холодного копчения хранится до трех месяцев. При не­благоприятных санитарных условиях на ее поверхности может развиваться плесень, иногда проникающая в мышечную ткань. [5,c. 54]

# 2. Процессы идущие в копченых рыбных товарах при их хранении.

## 2.1 Принципы и способы хранения.

Способы хранения рыбы и рыбных продуктов почти целиком основываются на принципах обработки рыбы в целях ее консервирования.

Все биологические принципы консервирования — биоз, анабиоз, ценоанабиоз и абиоз — имеют прямое или косвенное отношение к принципам хранения рыбы и рыбных продуктов. Например, на принципе истинного биоза (или аубиоза) основаны содержание и перевоз­ка живой рыбы.

Не только способы консервирования, но и способы хранения часто основываются на сочетании нескольких биологических - принципов, но один из них является основным.

Принцип анабиоза, или замедленной скрытой жизни, является основным при хранении рыбной продукции. Он основан на подавлении деятельности тканевых фермен­тов и микроорганизмов способом охлаждения до опре­деленной температуры (криоанабиоз), на сохранении до­стигнутой при обработке степени обезвоживания продук­та (ксероанабноз), на сохранении созданного при обра­ботке высокого осмотического давления в клеточном соке (осмоанабиоз).

Принцип ценоанабиоза имеет немалое значение при хранении (созревании), например, пресервов, в отноше­нии которых действует не только принцип осмоанабиоза (посол), но и ценоанабиоза, так как в этих продуктах развиваются и действуют молочнокислые бактерии. Та­кой ценоанабиоз имеет детализованное наименование ацндоценоанабиоза. [3, c. 87]

## 2.2 Биохимические и физические процессы.

Нежная структура ткани, неустойчивая белковая система, нестойкий в хранении жир — все это в значи­тельной мере объясняет, почему рыбные продукты являются наиболее нестойкими при хранении.

Во избежание окислительной порчи тканевого жира и денатурации белка рыба нуждается в самых надеж­ных температурных режимах замораживания и хране­ния. Без этого длительное хранение ее с удовлетворительными результатами невозможно.

Изменения жира при хранении рыбы и рыбных про­дуктов в основном обусловлены биохимическими и хи­мическими процессами — окислением и гидролизом. В зависимости от условий преобладает один из этих про­цессов или оба протекают одновременно, причем оба вполне выражены.

Тканевый жир рыб легко подвергается гидролитическому расщеплению из-за прямого контакта жира, во­ды и липазы (активного жирорасщепляющего фермен­та). Окисление жира возникает также легко и быстро в результате его соприкосновения с кислородом воздуха или тканей.

Кислород растворяется в жире и окисляет его. При этом в жире появляются новые вещества, природа и соотношение которых зависят от свойств жира и усло­вий окисления. Условия окисления в свою очередь определяют его направление в глубину.

Интенсивность окисления жиров определяется сте­пенью их непредельности, количеством и составом высо­коненасыщенных кислот, а также присутствием анти­окислителей (естественных или внесенных при обработке рыбы).

Скорость окисления жиров непостоянна, на началь­ном этапе она возрастает, затем уменьшается.

При хранении мороженой рыбы липиды могут спо­собствовать предотвращению денатурации актомиозина — наиболее стабильного белкового компонента. Обра­зование же и накопление свободных жирных кислот влекут за собой не только ухудшение цвета, запаха и вкуса продукта, зависящее непосредственно от окисли­тельной порчи жира, но и способствуют денатурации белка.

Почти у всех океанических рыб наблюдаются ускоренные окисление и гидролиз белков.

При копче­нии мясо рыбы пропитывается летучими ароматически­ми веществами, выделяющимися при неполном сгорании дерева (органические кислоты, спирты, карбонильные соединения и фенолы), которые придают дыму бактери­цидные свойства.

Рыба горячего и холодного копчения — это совсем разные продукты, хотя они и объединяется под общим понятием копченой рыбы.

В копченых рыбных продуктах процесс окисления тканевого жира под влиянием сильного антиокислитель­ного воздействия продуктов сгорания древесины прак­тически приостанавливается или резко замедляется. По этому в копченых продуктах окислительная порча жира обычно связана с качественным состоянием поступившей на копчение мороженой или соленой рыбы.

Рыба холодного копчения как продукт с большой концентрацией соли в клеточном соке, обезвоженный (подсушенный) и хорошо обработанный продуктами сгорания древесины, имеющими консервирующее действие, довольно стоек в хранении.

Рыба горячего копчения — продукт из группы особо нестойких в хранении, лишь немногий более стойкий, чем, например, рыба кулинарной тепловой обработки. Ткани рыбы горячего копчения не подвергаются при хранении ферментативным процессам, так как ферменты в результате воздействия высоких температур разрушаются еще до направления продукта на хранение. Совсем незначительная часть копченой рыбы представлена продукцией полугорячего копчения — промежуточных между рыбой холодного и горячего копчения свойств, в том числе и по стойкости в хранении. [7, c. 126]

# 

# 3. Проблемы сохранения качества рыбы при ее хранении.

Рыба горячего копчения — высокопитательный продукт, обладающий высокими вкусовыми достоинствами. Од­нако одним из существенных недостатков этого продукта явля­ется ограниченный срок хранения, не превышающий 3 сут. Это создает ряд проблем при хранении рыбы до реализации, а также при дальнейшей транспортировке и сбыте. Эти проблемы в первую очередь связаны с поддержанием необходимых темпе­ратурных условий. Для увеличения срока хранения рыбы горя­чего копчения в нашей с гране и за рубежом в настоящее время. применяют вторичную обработку ее замораживанием, что по­зволяет сократить потери готового продукта и обеспечить не­прерывное снабжение потребителя продукцией горячего коп­чения.

При замораживании рыбы горячего копчения следует учи­тывать два фактора. Во-первых, в большинстве случаев про­дукция горячего копчения вырабатывается из мороженого сырья, уже хранившегося определенное время с момента выло­ва. Это хранение может приводить к нежелательным изменениям и эти изменения могут углубляться при повторном замораживании рыбы горячего копчения. Во-вторых, несмотря на обработку дымом антиокислительное его действие при горячем копчении вследствие кратковременности процесса незначитель­но и поэтому окислительные процессы, протекающие в жире, будут продолжаться после замораживания копченой рыбы.

В связи с этим очень важно соблюдать оптимальный тем­пературный режим как собственно замораживания, так и даль­нейшего холодильного хранения и особенно в отношении жир­ной рыбы. Жирная рыба горячего копчения в замороженном состоянии хранится значительно хуже, чем тощая (табл. 3). И основным фактором, ограничивающим возможную продолжи­тельность хранения рыбы в мороженом виде, является содержание в ней жира.

Таблица 3 .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура хранения, °С | Возможный срок хранения рыбы, мес | |
|  | тощей | жирной |
| Минус 9 | 1 | 3 недели |
| Минус 20 | 3,5 | 2 |
| Минус 30 | 7 | 4,5 |

В ГДР замораживание применяется для удлине­ния срока хранения карпа горячего копчения. На практике ус­тановлено, что при температуре минус 15°С срок хранения этой продукции составляет 5 недель, а при минус 30°С — 10 не­дель. Потеря массы рыбы при замораживании и длительном хранении составляет около 1,5% от первоначальной массы. При длительном хранении рыбы горячего копчения в мороженом со­стоянии наблюдается незначительное ухудшение качества, свя­занное с изменением внешнего вида продукта — подсыханием поверхности.

В то же время при недлительном хранении мороженой коп­ченой рыбы (до 1 мес) продукция сохраняет практически несходное качество: внешний вид, пищевые и ароматическо-вкусовые показатели. Подтверждением этого является работа болгарских исследователей, изучавших влияние замораживания на качество скумбрии горячего копчения. В результате исследования установлено, что замораживание не оказывает влияния на качество рыбы горячего копчения, приготовленной из моро­женого сырья, хранившегося в течение нескольких месяцев. Изменение некоторых химических показателей мяса скумбрии горячего копчения при хранении в замороженном состоянии при температуре минус 15° С в течение 1 мес приведены в табл. 4. [8, c. 89]

В АзчерНИРО проведено исследование по установлению режимов холодильного хранения мороженой продукции горячего копчения из ставриды, мерлузы, умбрины и сардинеллы — массовых видов рыб, используемых для производства продук­ции горячего копчения. Хранили рыбу при температуре ми­нус 10 — минус 20° С. Установлено, что ухудшение качества мо­роженой копченой рыбы с повышенным содержанием жира происходит за счет появления признаков окисления жира, а тощих рыб (мерлуза, умбрина) — из-за уплотнения консистен­ции мяса и появления вкуса «старой рыбы». Копченая ставри­да и сардинелла сохраняли хорошие вкусовые свойства в тече­ние 30 сут. хранения, причем разницы между качеством рыбы, хранившейся при разной температуре, не было отмечено.

По бактериологическим показателям качество мяса всех ви­дов рыб при холодильном хранении оставалось удовлетвори­тельным. Общая

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Скумбрия горячего копчения | | | |
|  | после приготовления | Замороженная при минус 15о цельсия после хранения в течение, сут. | | |
|  |  | **3** | **15** | **30** |
| Сухое вещество, % | 35,4 | 36,4 | 36,8 | 36,1 |
| рН | 6,41 | 6,23 | 6,04 | 5,99 |
| Общий белок. % | 29,3 | 28,6 | - | 26,3 |
| Жир, % | 13,2 | 12,7 | 13,7 | 11,5 |
| Кислотное число жира | 8,8 | 9,5 | 10,9 | 12,3 |

микробиальная обсемененность мяса была низкой и составляла 1-30 бактериальных клеток на грамм. В результате проведенной работы установлена возможность за­мораживания и хранения указанных видов рыб при температуре минус 10 и минус 20° С. Продолжительность хранения мер­лузы и ставриды до 30, умбрины — 15 сут. Возможный срок хранения замороженной сардинеллы при минус 20° С не должен превышать 30 сут.

В том случае, если рыба горячего копчения подвергается замораживанию, очень важно, чтобы замораживание произво­дилось сразу после выхода из коптильной установки без за­держки, при оптимальном низкотемпературном режиме, храни­лась и перевозилась при требуемой согласно нормативно-техни­ческой документации температуре, которая составляет минус 18°С.

Особое влияние на качество морожено-копченой рыбы ока­зывает оттаивание и повторное замораживание в процессе хра­нения. Лучше всего качество мороженой копченой рыбы со­храняется при низких температурах порядка минус 30°С, но поддержание такой температуры связано с дополнительными затратами. Поэтому в практических условиях наиболее благо­приятной температурой хранения замороженной рыбы горячего копчения является минус 18° С. Допустимый срок хранения за­мороженной рыбы горячего копчения вместе со временем ее' транспортировки не должен превышать 30 сут. со дня изготовле­ния и до реализации после предварительного размораживания. Перед реализацией замороженной копченой рыбы ее предвари­тельно размораживают при температуре не выше плюс 8° С.

При более низких температурах возможная продолжитель­ность хранения замороженной рыбы горячего копчения возра­стает. Например, приготавливаемая во Франции сардина горя­чего копчения после замораживания может храниться при тем­пературе минус 20° С до 6 недель. При этом установлено, что в течение 3 недель она сохраняет хорошее качество, а если хра­нить 5-6 недель — удовлетворительное качество.

При производстве продукции горячего копчения одним из наиболее важных моментов, создающих опасность для челове­ка, является образование токсина ботулизма. Случаи возникно­вения заболевания ботулизмом, отмеченные в США некоторое время тому назад, были вызваны бактериальным токсином, вы­деляемым Clostridium bolulinum типа Е. Это привело к строго­му ограничению производства рыбы горячего копчения, упако­ванной под вакуумом в полимерные пленки.

Исследования, проведенные в США, показали, что хло­ристый натрий и нитрит натрия в соответствующих концентра­циях оказывают эффективное влияние на предотвращение роста спор типа Е в рыбе горячего копчения. Важным моментом яв­ляется поддержание эффективной концентрации нитрита в про­цессе хранения копченой рыбы. В связи с этим в США разре­шено применение нитрита натрия в дозировке 100-200 мг/кг в сочетании с 3,5%-ным раствором хлористого натрия (водная фаза) для подавления роста Cl. botulinum типа Е. При этом термическая обработка рыбы осуществляется при температуре 72° С в течение 30 мин.

При горячем копчении по технологии, принятой в США, рыбу обрабатывают горячим дымом температурой около 85° С в течение 2-2,5 ч, при этом происходит инактивация токсина Однако такой процесс обработки влияния на жизнеспособность спор этого микроорганизма не оказывает. Наиболее эффективным средством быстрого уничтожения токсина, присутствующего в копченой рыбе, является кипячение.

Поэтому, если копченая продукция выпускается в полимерной упаковке под вакуумом, на упаковке наносится надпись о том, что продукт перед употреблением в пищу необходимо под­вергнуть кипячению. Это, в частности, относится к такой про­дукции, выпускаемой в Англии, как «Сельдь особая» и «Треска холодного копчения».

Упаковка копченой продукции в полимерные пленки имеет целый ряд преимуществ: она создает не только удобство в манипуляции с продуктом и предотвращает загряз­нение, но также способствует замедлению бактериальной порчи. Вместе с тем такая упаковка ускоряет образование токсина бо­тулизма в том случае, если рыба была заражена Сl. Botulininum.

Поскольку споры микроорганизма Cl. botulinum разрушается уже при температуре порядка 82° С, а выдержка при этой температуре в течение 30 мин может привести к разрушению микро­организма или его спор, при горячем копчении указанный предел следует считать минимальным. Эффективность воздействия тем­пературы на споры этого микроорганизма можно видеть из сле­дующих данных: при температуре 80° С споры разрушаются в течение 30, при 90" С — в течение 10 и при 100'С — в течение 5 мин.

С эстетической точки зрения копченая и вяленая продукция должна обладать привлекательным внешним видом, должна быть рационально расфасована в упаковку, наиболее удобную для потребителя. Конечный товарный вид готового продукта определяется способом расфасовки и видом использованной та­ры. Рыба горячего копчения мелких размеров расфасовывается в деревянные ящики вместимостью не более 6-10 кг, в короба, плетенные hj шпона, емкостью не более 10 кг или в картонные коробки вместимостью не более 1 кг. Рыбу холодного копчения упаковывают в картонные или дощатые ящики вместимостью не более 30 кг, в картонные коробки вместимостью не более 1 кг.

В настоящее время вес более широкое распространение на­ходит расфасовка в мелкую потребительскую тару (пакет) из полимерной пленки с нанесением красочной печати. Рыбу хо­лодного копчения (балычные изделия), выпускаемую внарезку, расфасовывают в герметически укупориваемые пакеты из поли­мерных пленок вместимостью не более 300 г, а также в стеклян­ные фигурные банки, укупориваемые металлическими литографированными крышками.

В процессе хранения продукции холодного копчения, упакованной в полиэтиленовую пленку высокого давления, в рыбе протекают биохимические изменения белков и жира и поэтому поддержание оптимального температурного режима хранения имеет важное значение. Исследование хране­ния балычных изделий из лососевых и угольной рыбы в паке­тах из полиэтиленовую пленки при температуре 0 и минус 6° С показало, что в рыбе происходит повышение содержания азота летучих оснований, что свидетельствует об изменениях белков.

Установлено, что допустимый срок хранения упакованной в пакеты из полиэтиленовую пленку балычной продукции из горбуши при темпера­туре 0°С составляет 25 сут, а при минус 6-8° С — 15 сут; для балыка из угольной рыбы эти сроки составили соответственно 10 и 15 суг. При хранении в условиях пониженной температуры (минус 6° С) после 15-20 сут наблюдается ухудшение товарного вида копченой рыбы. Поэтому слишком длительное хранение копченой рыбы, упакованной в полимерную пленку даже при по­ниженной температуре, ведет к ухудшению качества и поэтому нежелательно.

Положительные результаты получены при использовании по­лиэтилен-целлофана и полиэтилена для упаковки копченой сель­ди. Хранение упакованной в эти пленки сельди холодного копчения при температуре 0 и 5-7°С позволяет устранить по­тери массы и предохранить продукт от плесневения в условиях высокой влажности воздуха, а также исключить вторичное за­грязнение продукта и обсеменение патогенной микрофлорой. При хранении в пленке заметных окислительных процессов в жире не наблюдалось после 45-90 сут хранения. Микробиоло­гические показатели сельди дымового копчения в процессе хра­нения в различных видах упаковки показаны в табл. 5.

Таблица 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Упаковочный материал | Количество бактерий в 1 т мышечной ткани при продолжительности хранения, сут. | | | |
|  | 0 | 30 | 60 | 90 |
| Полиэтиленовая пленка | 10-30 | 10-250 | 1000-2800 | 700-1150 |
| Полиэтилен-целлофан | 10-30 | 130-140 | 10001300 | 600 |
| Пергамент | 10-30 | 10-320 | 80-4000 | 150-450 |

Допустимый срок хранения сельди холодного копчения в по­лиэтиленовой упаковке составляет до 2 мес при температуре 0°С, до 1 мес при 5-7° С.

Изучение качественного и количественного состава летучих и свободных жирных кислот скумбрии холодного копчения при упаковке в пленку ПЦ-2 показало, что состав их изменяется в зависимости от способа упаковки: без вакуума, под вакуумом и в атмосфере углекислого газа . По мере протекания окис­лительных процессов в жире происходит непрерывный рост низкомолекулярных свободных жирных кислот, образующихся в результате окислительного распада жира. При хранении скумбрии холодного копчения в пакетах из полиэтиленовой пленки под вакуумом и в атмосфере углекислого газа не наблюдалось увеличения ко­личества и изменения состава летучих жирных кислот.

Установлено, что если продукт упаковывать в полиэтиленовую пленку без вакуума, то в жире рыбы происходят интенсивные процессы гидролиза и окисления жира при хранении 90 сут при температуре 0°С. Распад липидов замедляется в случае упаковки в эту пленку под вакуумом или в атмосфере углекислого газа. По­этому для сохранения качества копченой скумбрии при длитель­ном хранении необходимо применять вакуумирование; это же будет справедливо и при упаковке другой продукции холодного копчения в полимерные пленки. [8, c. 91]

# 4. Дефекты рыбных товаров.

При копчении рыбы могут возникнуть пороки, сни­жающие качество товара.

Основные пороки рыбы холодного копче­ния: бело бочка, подпаривание, рапа, плесневение, тусклая и темная поверхность, смолистые натеки, невыраженный запах копчености, кислый запах в жаб­рах, посторонние запахи, окисление жира, горький вкус, дряблая и сухая консистенция мяса, повышенное содержание влаги в рыбе. Эти пороки появляются в результате нарушения технологических процессов и режима хранения рыбных товаров.

Белобочка, или непрокопченные места, образуется при соприкосновении одной рыбы с другой в коптиль­ной камере. Порок можно исправить докапчиванием рыбы.

Подпаривание — сваривание мяса под действием очень высокой температуры при подсушивании или собственно копчении. Этот неустранимый порок характе­ризуется рыхлой консистенцией мяса и ухудшением вкуса.

*Рапа —* налет выкристаллизовавшейся соли на по­верхности рыбы. Появляется у рыбы с повышенным содержанием соли в результате недостаточной отмочки или избыточного просушивания. Для устранения по­рока рыбу протирают салфеткой, смоченной раститель­ным маслом.

Плесневение — мокрый слизистый налет серого или зеленоватого цвета на поверхности рыбы, возникающий вследствие повышенной влажности мяса и недостаточной циркуляции воздуха в хранилище с большой влажностью. Устранить порок можно протиранием по­верхности рыбы салфеткой, смоченной слабым тузлу­ком, и просушиванием. Обработка рыбы сорбиновой кислотой также задерживает развитие плесеней. Если плесень проникла в мясо, то порок неустраним, и рыбу предъявляют санитарной инспекции для определения возможности ее дальнейшего использования. Легкий налет сухой белой плесени на балычных товарах не является пороком.

Тусклая поверхность—рыба недостаточно прокоп­чена, поверхность бледная вследствие пересушивания рыбы, слабой концентрации дыма или недостаточной температуры при копчении. Порок можно исправить докапчиванием рыбы.

Темная поверхность — результат недостаточного подсушивания рыбы перед копчением.

Смолистые натеки на поверхности рыбы появляются при попадании на нее смолистых веществ и на­гара из дымоходов и с потолка камер. Устраняют на­теки соскабливанием ножом и протиранием салфеткой.

Невыраженный запах копчености — результат недо­статочной обработки рыбы коптильным дымом или дли­тельного хранения.

Кислый запах в жабрах появляется, когда жабры плохо промыты, а жаберные крышки при подсушива­нии и копчении прижаты к голове. Порок можно устра­нить, удалив жабры и просушив рыбу.

Посторонние запахи возникают при упаковке рыбы в недостаточно чистую тару. Для удаления запахов рыбу проветривают, разложив в хорошо вентилируемом помещении.

Окисление жира характеризуется появлением про­горклого вкуса, а также цвета окислившегося жира при длительном хранений рыбы.

Горький вкус появляется у рыбы при повышенном содержании в коптильном дыме смолистых веществ, а также если поверхность рыбы перед копчением была слишком влажной.

Дряблая консистенция мяса и лопнувшее брюшко — результат избыточной отмочки; порок неустраним.

Сухая консистенция мяса — рыба пересушена; по­рок неустраним.

Повышенное содержание влаги в рыбе — результат недостаточной подсушки; порок устраняют дополнительным подсушиванием.

Рыбу холодного копчения может поражать *шашел.*

Рыбные товары с пороками после подработки предъ­являют инспекции по качеству для определения сорт­ности или пригодности к употреблению. Хранить та­кие товары не следует, их надо быстро реализовать.

По роками рыбных товаров горячего и полугорячего копчения являются: белобочка, бледная поверхность, сыроватое мясо, ожоги, натеки жира и белковых веществ на поверхности, запаривание (неприятно резкий запах копчености и красновато-ко­ричневый цвет подкожного слоя мяса вследствие копче­ния без достаточной подсушки), налет копоти, сухая жестковатая или крошащаяся консистенция, сморщенный кожный покрой, механические повреждения, посторонние запахи, плесневение, окисление жира (при хранении в мороженом виде). Указанные пороки также возникают в результате нарушения технологических процессов обработки и небрежного обращения с рыбой. После подработки товар предъявляют инспекции по ка­честву для определения пригодности к реализации. [10, c. 189]

# Заключение

Различают два метода придания рыбе и прочим пищевым объектам свойств копченой продукции: путем обработки в дымовоздушной среде (обычное копчение) и обработанной препаратами (бездымное копчение). Самый решающий фактор, предопределяющий стойкость продукции в хранении — вид копчения (холодное, горячее и полугорячее).

Копченая рыба — высокопитательный продукт, обладающий высокими вкусовыми достоинствами. Од­нако одним из существенных недостатков этого продукта явля­ется ограниченный срок хранения, не превышающий 3 сут. Нежная структура ткани, неустойчивая белковая система, нестойкий в хранении жир — все это в значи­тельной мере объясняет, почему рыбные продукты являются наиболее нестойкими при хранении.

Это создает ряд проблем при хранении рыбы до реализации, а также при дальнейшей транспортировке и сбыте.

Способы копчения влияют на стойкость хранения, хотя и меньше, чем остальные факторы. Дымовое копчение придает продукту наибольшую стойкость, смешанное — заметно меньшую, а бездымное — консервирует рыбу меньше, чем сме­шанное.

Способность продукта к хранению не зависит от то­го, было ли копчение естественным, искусственным или комбинированным. Очень большое значение для хранения имеет конечная влажность продукта. Она нормируется стандартами. Однако очень важно, чтобы в пределах требований стандартов содержание влаги готовой продукции было не выше того, которое минимально обеспечивает продукту достаточную при конкретных условиях стойкость.

Проблемы сохранения копченой рыбной продукции в первую очередь связаны с поддержанием необходимых темпе­ратурных условий. Для увеличения срока хранения копченой рыбы в нашей стране и за рубежом в настоящее время. применяют вторичную обработку ее замораживанием, что по­зволяет сократить потери готового продукта.

# Список литературы

Копченая, вяленая и сушеная рыба. Хван Е. А../«Пищевая промышленность», Москва 1978 г. –208 с.

Доклад о техническом уровне производства продукции из рыбы и морепродуктов за рубежом./ВНИЭРХ, Москва 1993 г. –19с.

Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов. Леванидов И.П., Копас Г.П./ «Агропромиздат», Москва 1987 г. – 160 с.

Химический и весовой состав основных промысловых рыб. Клейменов И.Я./«Пищепромиздат», Москва 1952 г. –60 с.

Микробиологические исследования кулинарных и копченых рыбных продуктов. Школьникова С.С./ ./«Пищевая промышленность», Москва 1972 г. –84 с.

Основы пищевой химии. Голубев В.Н./Москва 1997 г. –224 с.

Биохимия сырья водного происхождения, Кизеветтер И.В./«Пищевая промышленность», Москва 1973 г. –224 с.

Хранение рыбы и рыбных продуктов. Никитин Б.П./«Пищевая промышленность», Москва 1978 г. –175 с.

Рыбное хозяйство. «Бездымное копчение»//1999 №2 -с. 56-57

Товароведение рыбы и рыбных товаров. Данилов М.М./«Экономика», Москва 1975 г. -254 с.

Химический состав блюд и кулинарных изделий, Т. 1/под ред. Скурикина И.М. Москва 1994г. - 206 с.