ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

##### МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

##### ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Кафедра товароведения

Курсовая работа на тему

«Дефекты рыбных товаров»

Выполнил

студент 4 курса 8 группы

Горбачев Эдуард

Проверил

доц. Яренчук Владимир Павлович

Москва 2006г

Содержание

# ВВЕДЕНИЕ

# 1. ХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

# 1.1 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

# 1.2 МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ

# 2. ПРОЦЕССЫ ИДУЩИЕ В РЫБНЫХ ТОВАРАХ ПРИ ИХ ХРАНЕНИИ

# 2.1 ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ

# 2.2 БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

# 3. ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВА РЫБЫ ПРИ ЕЕ ХРАНЕНИИ

# 4. ДЕФЕКТЫ РЫБНЫХ ТОВАРОВ

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

# 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.

# 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

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.

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

## 

## 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.

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.

## 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.

# 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.

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 микробиальная обсемененность мяса была низкой и составляла 1-30 бактериальных клеток на грамм.

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 |

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.

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.

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.