

Тема: «КОПЧЕНИЕ РЫБЫ»

План лекции:

1. Копчение как способ консервирования рыбы
2. Виды и способы копчения
3. Холодное копчение
4. Горячее копчение
5. Копчение балычных изделий

1. Копчение как способ консервирования рыбы

Способ консервирования при котором ткани рыбы пропитываются продуктами теплового разложения древесины (дым, коптильная жидкость) – называется копчением.

При медленном неполном сгорании древесины в больших количествах выделяются летучие ароматические вещества (органические кислоты, спирты, карбонильные соединения и фенолы). Смесь этих веществ придает рыбе специфический вкус и запах, золотисто-коричневую окраску и обладает некоторым консервирующим действием, что повышает стойкость рыбы при хранении. Копченая рыба является деликатесным и питательным продуктом, который употребляется в пищу без дополнительной кулинарной обработки. Сырьем для производства копченой продукции являются прочие виды частиковых (вобла, лещ, тарань, чехонь, сом и др.), сельдевых (сельдь, килька, салака), кефаль, скумбрия, ставрида, угорь, сиговые, осетровые, лососевые и др.

В коптильном производстве используется топливо в виде опилок, стружек, щепы, дров. Наиболее пригодные для этих целей дуб, орешник, клен, ольха, бук, береза (без коры), ясень, тополь, но можно использовать ель и сосну, хотя в них содержится повышенное количество смолистых веществ.

Для копчения рекомендуется применять полусухую древесину, содержащую 25 – 35 % влаги. Дым, полученный при сжигании более влажных дров и опилок, содержит меньше фенолов, больше сажи и канцерогенных веществ и придает продукту грязный вид.

В процессе сжигания дров образуется около 70 различных химических веществ. Интенсивность процесса диффундирования коптильных компонентов дыма в толщу рыбы зависит от температуры, концентрации, скорости движения и химического состава дыма, а также относительной влажности воздуха в коптильной камере. Химический состав и технологические особенности дыма зависят от температуры сжигания. При температуре дымообразования 300°C выделяется значительно больше фенолов, формальдегида и фурфурола, от которых зависит привкус копчености, чем при температуре 400°C.

Бактерицидное действие дыма невелико. При хранении копченую рыбу довольно легко поражает плесневые грибки, для которых отдельные состав-

ные части дыма являются благоприятной средой. С увеличением густоты дыма бактерицидность его несколько возрастает.

Копчение повышает устойчивость жира рыбы к воздействию кислорода воздуха, так как в дыме содержатся вещества, обладающие антиокислительным действием.

Высушивающая способность дыма зависит от его температуры и относительной влажности воздуха, входящего в его состав и не зависит от химического состава дыма.

Чем больше плотность дыма, тем быстрее протекает процесс копчения. Однако слишком густой и плотный дым придает поверхности рыбы тусклую темно-коричневую окраску и кисловато-горький привкус из-за повышенного содержания смолистых веществ и кислот. При малой плотности дыма не образуется требуемой золотисто-коричневой окраски, и запах копченого продукта оказывается слабым.

В процессе копчения в рыбе происходят физические, гистологические и химические изменения, приводящие к образованию специфических качеств продукта – аромата, внешнего вида, консистенции.

Подкожная клетчатка, сенты и премизий желатинизируются в результате перехода каллогена в глютин кожа вследствие подсыхания уплотняется сверху, а дерма набухает и отслаивается от мышц. Мышечная ткань полностью коагулирует и благодаря разрушению каллогена легко разрыхляется, вследствие чего создаются условия для перераспределения жира в теле рыбы.

Вследствие удаления влаги наблюдается потеря массы сырья. Запах копчености рыбы приобретает в результате оседания на ее поверхности фенолов и кетонов др. веществ.

О степени прокопченности рыбного продукта судят по содержанию в нем фенолов. Содержание микроорганизмов в копченых продуктах уменьшается пропорционально продолжительности копчения.

2. Виды и способы копчения

В зависимости от температуры тепловой обработки различают три вида копчения рыбы: холодное (при температуре не выше 40°C), горячее (при 80 – 170°C), полугорячее (до 80°C).

Продукты горячего копчения имеют небольшую соленость, мясо рыбы полностью проваривается, имеет нежную и сочную консистенцию, содержит большое количество влаги. В обычных условиях они не могут храниться длительное время из-за высокой влажности и небольшой солености, поэтому их реализуют в течение максимально трех суток с момента изготовления.

Продукты холодного копчения содержат значительно больше соли и меньше влаги и в обычных условиях выдерживают более длительное хранение.

Таблица Характеристика продуктов горячего и холодного копчения рыбы

Показатели	Копчение	
	горячее	холодное
Содержание, %		
соли	1,5 – 3,0	5 – 12
воды	60 – 70	48 – 58 (сельдь до 60)

В зависимости от способа применения продуктов разложения древесины при обработке рыбы копчение подразделяют на дымовое, бездымное (мокрое) и смешанное. При дымовом копчении ткани рыбы пропитываются веществами, выделяющимися при неполном сгорании древесины, находящимися в состоянии аэрозоля (дым). Бездымное копчение осуществляется продуктами сухой перегонки древесины в виде растворов (копильная жидкость). Смешанное копчение представляет собой сочетание дымового и бездымного, т.е. рыба последовательно обрабатывается продуктами разложения древесины, находящимися в жидком и газообразном состоянии.

В зависимости от степени воздействия на процесс различают копчение естественное, искусственное и комбинированное. При естественном копчении осаждение продуктов разложения древесины на поверхности рыбы и проникновение их внутрь ее тела осуществляется без применения специальных технических приемов, активизирующих процесс. Искусственное копчение сопровождается применением этих приемов для активизации указанных процессов (например, электрокопчение). При комбинированном копчении применяются специальные технические средства (токи высокой частоты и высокого напряжения, инфракрасные и ультрафиолетовые лучи) для активизации процесса только на некоторых его стадиях. Наиболее распространено дымовое(естественное копчение).

3. Холодное копчение

Холодным копчением называют способ консервирования, при котором тепловая обработка рыбы и пропитывание ее дымом осуществляется при низкой температуре (до 40°C).

Технологический процесс заключается в следующем: – по свежей рыбе – разделка, мойка, посол, мойка, отмочка, стекание, нанизывание, вяление (подсушка), копчение, сортировка, упаковка.

Разделка рыбы. Для холодного копчения рыбу разделяют на колодку, тешу, балык, реже на пласт. Разделанную рыбу тщательно моют. Мелкую рыбу обычно коптят целиком, чтобы жир, содержащийся во внутренних органах, пропитал мясо рыбы и брюшко не пересушивалось.

Посол рыбы. Для холодного копчения осуществляют сухим, мокрым и смешанным способом. Рыба, предназначенная для холодного копчения не должна содержать слишком много соли. Лучший продукт получают из полуфабриката, соленостью 8 – 10 %. Однако такой полуфабрикат можно заготовить только в том случае, если он быстро подвергается копчению. В других

случаях содержание соли в полуфабрикате должно быть 10 – 14 %.

Отмочка рыбы перед холодным копчением – наиболее ответственная операция, от которой зависят вкусовые качества и сортность продукта. Отмачивают рыбу для понижения солености полуфабриката до предела, обеспечивающего сохранение его качества при дальнейшей переработке. Содержание соли в отмоченном полуфабрикате должно быть не более 6 – 8 %.

Отмачивают соленую рыбу в чанах или ваннах, на дно которых укладывают решетку, под которой собираются смываемые с рыбы загрязнения.

Во время отмочки опресняющую жидкость (воду или тузлук) в ваннах неоднократно заменяют свежей.

При отмачивании мясо рыбы набухает и масса его увеличивается. Приросты массы жирных рыб составляет 2 – 6, тощих 7 – 10 %. Отмочку соленой рыбы по виду применяемого опреснения можно разделить водную, тузлучную и смешанную, а по способу применения опреснения – на проточную, непроточную и комбинированную.

Продолжительность отмочки зависит от размера рыбы, содержания в ней жира и соли, способа разделки рыбы, температуры опресняющей жидкости и отношения ее массы к массе рыбы.

Окончание отмочки определяют органолептически или химическими анализами на содержание соли.

Нанизывание. Для достижения равномерного обезвоживания и пропитывания дымом рыбу коптят в подвешенном состоянии. Существует несколько способов нанизывания рыбы для холодного копчения:

- нанизывание на крючки – рыбу накалывают на крючки (шпы) через глаз в затылочную кость или хвостовую часть (махолку) (но лучше через затылочную кость, т.к. при этом уменьшается площадь соприкосновения рыбы с рейкой и на рыбе не остается непрокопченных мест);

- нанизывание на шпагат – этим способом нанизывают рыб крупных и средних размеров, обычно до отмочки.

Чтобы не повредить чешую, шпагат продевают через глаза или толщу мяса рыбы в хвостовом стебле. Но лучше нанизывать рыбу за хвостовой стебель, прошивая её шпагатом на расстоянии 2 – 3 см от окончания чешуйчатого покрова. Крупных рыб нанизывают и подвешивают на крючки по одной, средних по две, мелких по 4 – 6, но так чтобы они не соприкасались друг с другом;

- нанизывание на металлические прутки – применяется для мелких и средних рыб. Рыбу через глаза или рот и жаберные щели накалывают на прутки диаметром 2 – 3 мм длиной 600 – 700 мм.

Вяление или подсушку производят в специальных сушилках при T - не выше 30°C , иногда непосредственно в коптильной камере. Подсушивают рыбу для удаления из нее излишней воды и подготовки ее поверхности к осаждению дыма.

Собственно копчение осуществляют при усиленном дымообразовании. Копчение продолжается 40 – 120 ч. На продолжительность копчения влияет густота дыма, влажность воз духа, входящего в состав дыма, размеры рыбы и

состояние ее поверхности, конструкция камеры и организация процесса копчения.

Выбор температурного режима копчения зависит от следующих факторов:

1. особенности строения мяса рыбы: лососевых рыб коптят при температуре 18–20°C, частиковых (лещ, сазан, вобла) – 30 – 35°C;
2. способов разделки рыбы: разделанная рыба коптится при пониженной температуре;
3. содержания жира в мясе рыбы: при копчении жирной рыбы температуру в коптильной камере снижают.

После окончания копчения рыбу охлаждают при температуре 10–15°C. Затем упаковывают в ящики, короба, бочки, корзины. Рыбу укладывают рядами спинками вниз, в верхнем ряду спинкой вверх.

При температуре 0°C и относительной влажности 75 – 80 % рыба может храниться 1 месяц.

4. Горячее копчение

Горячее копчение – способ консервирования, при котором тепловая обработка рыбы, и пропитывание ее дымом происходит при T выше 80°C.

Технология горячего копчения следующая: разделка, мойка, посол, нанизывание или обвязка, копчение, охлаждение, протирание, сортировка, упаковка.

Разделку средней и мелкой рыбы при горячем копчении по возможности не производят, так как в этом случае мясо копченой рыбы бывает более сочным (т.е. меньше удаляется влаги). Сельдь не разделяют. Способ разделки крупной рыбы зависит от ее вида. Крупных леща и сазана потрошат, треску и морского окуня обезглавливают, крупного сома, зубатку разделяют на куски массой 2,5 кг. Затем неразделанную или разделанную рыбу тщательно моют.

Посол рыбы при горячем копчении солят для придания ей соответствующего вкуса. Содержание соли в мясе рыбы после посола не должно превышать 3 %. Для посола используют тузлук 1,14 – 1,8 г/см³. Соотношение массы рыбы к массе тузлука составляет 1:1. Более 2 раз тузлук использовать нельзя. После посола, рыбы ополаскивают, чтобы удалить с её поверхности тузлук и загрязнения.

Обвязка рыбы. Для развешивания в коптильне рыбу обвязывают или прошивают шпагатом, мелкую накалывают на пруты. Различают 2 способа обвязки: 1) обвязка со шпонкой; 2) обвязка без шпонки.

Копчение. Процесс горячего копчения обычно различают на три стадии: 1) подсушивание, 2) пропекание (проварка), 3) собственно копчение. При подсушивании температуру в камере поддерживают в пределах 60 – 80°C. Подсушивание при T выше 80° снижает качество продукта, увеличивает потери влаги и жира, а подсушивание при T ниже 60°C замедляет процесс копчения.

Подсушку заканчивают, когда поверхность ее становится суховатой, а

жабры подсохшими (непокоробившимися).

Основная задача пропекания – сварить мясо рыбы, так как последующая стадия копчения продолжается недолго и осуществляется при сравнительно низкой температуре, недостаточной для полного проваривания мяса по всей толще рыбы. Рыбу пропекают при T до 140°C , продолжительность пропекания не более 40 мин и зависит от размеров рыбы и свойств ее мяса, а также от относительной влажности и температуры воздуха.

Собственно копчение осуществляется при T 80 – 110°C . В это время понижает температуру в камере и одновременно увеличивают подачу дыма к рыбе. И в этот период заканчивается пропекание мяса рыбы. Действие высокой температуры в сочетании с антисептическим действием дыма способствует тому, что в процессе копчения в значительной мере уничтожается микрофлора на поверхности и в массе рыбы. Эта стадия длится 30 – 90 мин и зависит от вида рыбы и состояния ее поверхности, от температуры и относительной влажности, и концентрации дыма в коптильной камере.

Общая продолжительность горячего копчения, включая подсушку, пропекание и собственно копчение, в редких случаях превышает 3 ч.

После окончания копчения рыбу охлаждают, от этого зависит вкус и выход готовой продукции.

5. Копчение балычных изделий

Балычными изделиями называют особую группу продуктов, изготовленных из рыбы с наиболее вкусным и нежным мясом. Для приготовления балыков используется белуга, осетр, лосось, усач, морской окунь, палтус, белый амур, толстолобик, сом и др.

Рыба должна быть крупной, упитанной (жирная или полужирная). На производство балычных изделий направляют живую, охлажденную и мороженую рыбу 1-го сорта, а также соленый полуфабрикат.

Технология приготовления балычных изделий состоит из следующих операций: приемка и сортировка сырья, размораживание, мойка, разделка, мойка, посол, выравнивание, отмочка, выравнивание, обвязка шпагатом, подсушка, копчение, охлаждение, упаковка.

Характерной отличительной особенностью технологии является разделка, строгое соблюдение режимов консервирования с использованием охлаждения и подмораживания. Рыбу разделяют на спинку (балык) и тешу, полуспинку и боковник. Чтобы линии и поверхность разрезов были ровными, перед разделкой мороженую рыбу слегка размораживают до минус $1-2^{\circ}\text{C}$, или подмораживают свежую. Разделанную рыбу тщательно моют в холодной воде, подмораживают до температуры примерно минус 4°C и солят смешанным посолом при температуре не выше плюс 10°C до содержания соли в мясе рыбы 4-6%. В зависимости от размеров и упитанности рыбы, степени подмораживания и температуры воздуха в посольном помещении посол балыков продолжается до 14 суток. Окончание посола определяют органолептически и путем химического анализа на содержание соли.

После посола балычные изделия вынимают из тузлука, промывают и выдерживают в прохладном помещении для выравнивания концентрации соли по всей толщине рыбы. Соленые полуфабрикаты отмачивают до нужной концентрации соли в слабом (1,01-1,04 г/см³). Отмоченный полуфабрикат выдерживают в охлажденном помещении для выравнивания солености в течение 2-3 суток.

Готовый полуфабрикат обвязывают шпагатом. После обвязки полуфабриката его подсушивают, коптят и охлаждают. Подсушивание проводят на вешалах (естественное) или в закрытых, хорошо вентилируемых помещениях (искусственное) при температуре 18 – 25°C в течение 10 – 40 ч в зависимости от вида полуфабриката.

Копчение балыков проводят в камерах, предназначенных для холодного копчения рыбы. В качестве топлива используют сухие опилки лиственных пород деревьев. В начале процесса копчения температуру поддерживают на уровне 20 – 25 °С, в конце копчения – на уровне 25 – 30°C. Продолжительность копчения составляет 24 – 50 ч.

Готовые балычные изделия охлаждают до температуры 10-15 °С, сортируют и упаковывают в ящики, выстланные пергаментом.

При изготовлении копченых балыков сложного процесса созревания не происходит из-за короткого срока их приготовления. Однако продукт приобретает характерный аромат копчености, что обеспечивает его хорошие гастрономические достоинства.