

Тема: «ВЯЛЕНИЕ И СУШКА РЫБЫ»

План лекции:

1. Вяление как способ консервирования рыбы
2. Изменения, происходящие в рыбе при вялении
3. Технология вяления рыбы
4. Сушка как способ консервирования рыбы
5. Способы сушки рыбы

1. Вяление как способ консервирования рыбы

Вяление – способ консервирования рыбы путём медленного обезвоживания за счёт испарения влаги при температуре не выше 35 °С.

При вялении рыбы в естественных условиях получают вкусные и ценные продукты – вяленую рыбу и балыки. Под воздействием солнечных лучей и теплого воздуха активизируются ферментативные процессы. Поэтому рыба при вялении на открытом воздухе созревает в большей степени и быстрее, чем в искусственных условиях (камерах).

Для успешного созревания рыбы необходимы дневной свет, умеренная, но положительная температура воздуха. Однако небольшая отрицательная температура по утрам не ухудшает качества продукта. Очень важно при вялении, особенно осетровых, вовремя прервать процесс (снять рыбу с вешалов), так как даже незначительная передержка ухудшает качество получаемого продукта.

Вешала для вяления рекомендуется делать с откидной (раздвижной) крышей (навесом). Их необходимо закрывать во время дождя и во второй половине суток, когда в солнечном спектре уменьшается количество ультрафиолетовых лучей. Чрезмерно продолжительное действие солнечных лучей отрицательно сказывается на качестве продукта.

Для выработки высококачественной вяленой продукции используют только жирных и полужирных рыб. Сырьем является живая, охлажденная, мороженая и слегка подсолённая (до 6% соли) рыба не ниже первого сорта: вобла, тарань, лещ, красноперка, кефаль, рыбец, шемая, жерех, плотва, белоглазка, усач, корюшка, чехонь, язь, елец и других рыб; из океанических – камбала, ставрида, морской окунь, морской карась, хек, сельдь, мелочь третьей группы и др.

Лучший вяленый продукт получается из воблы первого подледного морского улова, когда половые продукты в рыбе еще мало развиты и жировые скопления не затрачены на образование икры и молок.

Вяленую рыбу в основном выпускают неразделанной, иногда потрошенной с головой и обезглавленной, а также в виде спинки-балыка, боковника и др.

2. Изменения, происходящие в рыбе при вялении

При вялении в мясе рыбы происходят сложные биохимические процессы, связанные с обезвоживанием и уплотнением продукта, изменением белков и жира под влиянием температуры, света и воздуха. В процессе вяления белки мяса рыбы не подвергаются тепловой денатурации. Клеточные и тканевые ферменты, воздействуя на белки и жиры, способствуют созреванию мяса рыбы. В результате теряется вкус сырой рыбы, продукт созревает, приобретает специфический вкус и аромат и становится пригодным для непосредственного использования в пищу без дополнительной кулинарной обработки.

Процесс обезвоживания при изготовлении вяленых рыбных продуктов нельзя рассматривать только как механическое удаление влаги из рыбы. В результате потери рыбой влаги уменьшается объём мышечных клеток и расслаиваются волокна, возникшие пустоты заполняются подкожным жиром и жироподобными веществами внутренностей, а также продуктами распада белка и окисления жира. Равномерно распределяясь в тканях, жиро-белковые образования придают им янтарный цвет, маслянистость и полупрозрачность.

Жир при созревании вяленой рыбы играет более существенную роль, чем при созревании соленой. В свежей и несозревшей рыбе он находится главным образом в подкожной клетчатке и соединительной ткани, состоящей из коллагеновых волокон, и заключен в особые клетки – фибробласты. Жир освобождается из клеток, пропитывает всю мышечную ткань рыбы, в результате чего она приобретает янтарный цвет и особые вкусовые качества. Часть жира под влиянием тепла, света и других факторов выступает на поверхность рыбы и срезов балыка и образует тонкую вязкую пленку, предохраняющую жир мышечной ткани от прогоркания.

3. Технология вяления рыбы

Технологический процесс приготовления вяленой рыбы включает следующие операции: приемка сырья, сортировка, в случае использования живой рыбы выдержка на плоту, мойка, посол, мойка, нанизывание, развешивание на вешала, вяление, съемка с вешалов, выдерживание в кучах, сортировка, упаковка, хранение.

Для равномерного просаливания и вяления рыбу сортируют по размерам. Для воблы приняты следующие размерные группы: отборная – свыше 26 см; крупная – 22-26, средняя – 18-22 и мелкая – менее 18 см.

Живую рыбу перед посолом необходимо предварительно выдерживать на плоту на решетках в течение 6-12 ч в зависимости от ее состояния и температуры воздуха, т.е. до окончания посмертного окоченения. Это необходимо для того, чтобы полностью выделилась слизь, которая со свежей рыбы легко смывается водой (температура не выше 15 °С). В противном случае при посоле на поверхности рыбы слизь свертывается и образуется трудно-смываемая белая пленка, затрудняющая просаливание и ухудшающая товарный вид. Кроме того, выдержка рыбы перед посолом способствует лучшему созреванию ее при вялении. Высота слоя рыбы при выдерживании ее на пло-

ту не должна превышать 30 см. Вследствие выделения слизи рыба теряет от 1 до 3 % массы. Мороженую рыбу размораживают в проточной или часто сменяемой воде температурой не выше 20 °С при соотношении рыбы и воды 1:2.

Посол воблы перед вялением является ответственной операцией, так как для вяления рыба должна пойти без отмочки, равномерно посоленная с соленостью в пределах 3,5-6,5 %. При повышенном содержании соли в рыбе после вяления на ее поверхности, особенно на спинке (под кожей) и на голове, выступает соль в кристаллах (рапа). Вследствие этого продукт получается нестойким из-за повышенной гигроскопичности и с низкими вкусовыми качествами. Поэтому рыбу с повышенной соленостью отмачивают до содержания соли 6 % в чистой воде, температурой не выше 12 °С. При длительной отмочке (до 12 ч) воду меняют через каждые 4 ч. Продолжительность отмочки зависит от солености, вида и размера рыбы.

Посол рыбы производят смешанным способом. Каждую отсортированную по размерам группу солят в отдельном чане. При этом на его дно наливают 20-30 % от массы рыбы натурального отработанного (селедочного) тузлука плотностью 1,15-1,18 г/см³ (19-23%) и солят чистой солью первого сорта помолов № 2 и 3, предварительно смешанной (примерно 1:1) с жировой, то есть ранее использовавшейся для посола. Это делают для того, чтобы максимально сохранить в рыбе экстрактивные вещества, которые содержатся в натуральных тузлуках и жировой соли и придают готовому продукту особые вкус и аромат. Кроме того, жировая соль почти не содержит химических примесей, поэтому не придает рыбе посторонних горьковатых привкусов и обеспечивает нормальное просаливание. Количество добавляемой соли составляет 10-15 % к массе рыбы, не считая количества соли, растворенной в тузлуке.

Натуральный тузлук используют 2-3 раза, разводя его чистой водой до нужной плотности. Жировую соль перед использованием просеивают, освобождают от чешуи и проверяют на отсутствие личинок сырной мухи. Рыба, для посола которой не использовались жировая соль и отработанный тузлук, после вяления имеет матовую окраску, тусклое, с сероватым оттенком мясо, в ней слабее выражено перераспределение жира.

В процессе посола следят за тем, чтобы вся рыба была покрыта тузлуком и сверху посыпана солью. Для равномерного просаливания рыбу примерно за день до окончания посола кантуют, меняя местами нижние и верхние ряды. Продолжительность посола составляет 2-6 суток до достижения солености 3-6 % и зависит от размера рыбы и температуры тузлука. Готовность рыбы при посоле определяют по следующим признакам:

- при вытягивании соленой рыбы за голову и хвост позвоночник издает характерный скрип;
- икра на разрезе принимает желтовато-красный оттенок;
- мясо становится серым, огрубевшим, теряет мягкую консистенцию, свойственную рыбе после окончания посмертного окоченения.

Высоленную рыбу вывозят к месту вяления, сгружают в кучи и выдер-

живают от нескольких часов до суток. За это время соль в рыбе распределяется более равномерно. Затем рыбу 15-30 мин моют в пресной воде до удаления остатков свернувшейся слизи и загрязнений, меняя воду 2-3 раза. Этим добиваются некоторого снижения солености в поверхностных слоях рыбы, чтобы избежать появления рапы на поверхности в процессе вяления, и получения готовой продукции с блестящей чешуей.

Нанизывают рыбу вручную через глаза при помощи шпильки (иглы) таким образом, чтобы брюшко всех рыб было направлено в одну сторону. На одну бечеву (чалку) нанизывают от двух до пятнадцати рыб в зависимости от их размеров (отборные – 2, крупные – 4, средние – 8, мелкие – 10-15).

Нанизанную рыбу вывешивают на вешала. Вешала представляют собой деревянные шесты, расположенные параллельными рядами на высоте около 2 м над землей и закрепленные на деревянных столбах. Расстояние между шестами 20-30 см, между чалками – 8-10 см. Необходимо, чтобы на каждой стороне шеста висело в каждой чалке одинаковое количество рыб, причем с одной стороны шеста рыба должна висеть несколько выше, чем с другой. Отдельные экземпляры не должны соприкасаться друг с другом.

Вяление осуществляется в основном в естественных условиях на открытом, освещенном и хорошо проветриваемом месте. Рыба должна быть вывешена так, чтобы воздух свободно обдувал ее со всех сторон, иначе она неизбежно заплесневеет и испортится. Разделанной рыбе перед вялением в брюшную полость вставляют распорки.

При вялении важными климатическими показателями являются относительная влажность и температура воздуха. Хороший вяленый продукт при естественной сушке получается только весной, когда температура воздуха невысокая, а воздух сухой, насыщен кислородом и озоном. Днем под действием воздуха и солнечного света с поверхности рыбы удаляется влага (поверхностная сушка), а ночью влага из глубины мышц вновь подходит к поверхности (капиллярная сушка). Летом воблу не вялят, так как высокая температура воздуха неблагоприятно действует на сырье – жир рыбы быстро прогоркает и продукт портится.

Продолжительность вяления зависит от размеров рыбы, климатических условий и колеблется от 15 до 30 суток. Снимают вяленую воблу только днем, после того, как обсохнет утренняя роса.

Мелкую рыбу вялят россыпью на настилах, установленных на высоте 0,7-1,0 м от земли с некоторым уклоном. Рыбу на них размещают на сетках. По мере провяливания ее осторожно перемешивают.

После снятия с вешалов готовую воблу около суток выдерживают в кучах для того, чтобы она приобрела специфический запах и «облилась» жиром. Затем ее сортируют по размерам и качеству и упаковывают в тару.

Для упаковки вяленой рыбы применяют чистые и сухие деревянные и картонные ящики, короба, корзины и мешки емкостью до 50 кг; бочки сухотарные емкостью до 100 л; картонные коробки и пакеты из синтетических пленок емкостью до 1 кг, которые укладывают в деревянные или картонные ящики. На торцовых сторонах ящиков и бочек должно быть по 2-3 отверстия

диаметром 2-3 см.

Рыбу освобождают от бечевы и укладывают в тару ровными рядами, мелкая рыба может быть уложена насыпью с разравниванием по рядам. В мешки вяленую рыбу упаковывают связанными пучками по 40-50 штук или россыпью, после чего их зашивают шпагатом.

Если рыбу в мешки укладывают поштучно, то их обвязывают крест-накрест веревкой. Корзины и короба закрывают крышкой или чистой рогожей и зашивают шпагатом. Маркировку коробов, корзин, мешков с рыботороварами наносят на деревянную или фанерную бирку, которую за два конца проволокой прикрепляют к таре.

Вяленые рыбные продукты хранят в сухих прохладных, хорошо вентилируемых помещениях при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха 70-75 %. Между стенами и продукцией, а также между каждыми двумя-тремя рядами штабеля оставляют проходы для циркуляции воздуха. Подмоченную или увлажненную при хранении рыбу немедленно вывешивают для просушки. Вяленую продукцию можно хранить в герметически закупоренных жестяных банках.

Потери при посоле и вялении составляют от 44% (рыбец, шемая) до 55% (вобла, лещ, мелкие), расход соли – до 18 % от массы рыбы-сырца.

4. Сушка как способ консервирования рыбы

Сушка рыбы – способ консервирования путём обезвоживания, препятствующий развитию микроорганизмов, позволяющий сохранять её продолжительное время. Вместе с вялением является одним из древнейших способов переработки рыбы. Сушёная рыба содержит небольшое количество воды и обладает специфическими пищевыми особенностями и вкусом в зависимости от предварительного способа обработки (подсаливания, проваривания, пропекания).

Сушеную рыбу приготавливают из свежей и соленой тощей рыбы. Для производства сушеной продукции используют треску, пикшу, сайду, минтая, судака, снетка, корюшку, плотву, бычков, ершей речного и озерного, щуку и прочую тощую рыбу. Сушка жирных рыб сопровождается значительными физико-химическими изменениями жира, в результате чего получаемый продукт может оказаться непригодным в пищу.

Сушеная рыба является полуфабрикатом, который перед употреблением в пищу нуждается в дополнительной кулинарной обработке.

Основным консервирующим фактором при сушке, определяющим степень стойкости продукта при хранении, является его обезвоживание. В большинстве случаев обезвоживание (сушку) применяют не только для консервирования рыбы, но и для получения продукта с определенными пищевыми и вкусовыми достоинствами. Поэтому высушивание не следует рассматривать только как механическое удаление влаги из рыбы. В ходе его улучшаются вкус, консистенция и внешний вид продуктов.

Недостаток воды замедляет или полностью приостанавливает жизнедея-

тельность микроорганизмов. Высушенные рыбные продукты, хорошо изолированные от внешней среды, могут сохраняться очень долгое время. Поэтому сушка относится к способам консервирования, полностью предотвращающим микробиальную порчу продуктов, хотя высушенные продукты содержат некоторое количество микроорганизмов и не являются стерильными.

Значительное уменьшение массы при высушивании сырья облегчает хранение и транспортировку готового продукта. Сушка в условиях глубокого вакуума и низких температур не инактивирует ферменты, витамины, гормоны, антибиотики.

Однако сушка имеет существенные недостатки. Высушенные рыбные продукты часто нельзя использовать без предварительного их обводнения, которое требует определенных условий. В процессе сушки вместе с водяными парами улетучиваются ароматические и вкусовые вещества, возможно химическое взаимодействие составных частей сырья с кислородом воздуха, изменения продукта под влиянием повышенной температуры и т.д. Все это требует соблюдения определенных условий сушки с учетом особенностей сырья.

В процессе сушки происходит медленное удаление влаги из материала с использованием тепловой энергии для ее испарения и с отводом образующихся паров. По существу, движение влаги в рыбе основано на явлениях диффузии и осмоса. Переход влаги из материала в окружающую среду совершается при поверхностном испарении и диффузии ее из внутренних слоев к поверхности.

При внешней диффузии происходит движение пара с поверхности рыбы в окружающий воздух через неподвижный (пограничный) слой насыщенного влагой воздуха у поверхности высушиваемого материала. В связи с этим количество воды в поверхностных слоях рыбы уменьшается, нарушается осмотическое равновесие в теле рыбы, и влага начинает из более глубоких слоев передвигаться к поверхности – слоям мяса, которые уже потеряли часть влаги (внутренняя диффузия). Внешняя и внутренняя диффузии протекают одновременно.

В начале сушки скорость внутренней диффузии в теле рыбы велика по сравнению со скоростью внешней, и изнутри высушиваемого материала к поверхности поступает достаточное количество влаги. Сушка протекает с постоянной скоростью. В этот период давление пара над поверхностью рыбы равно давлению его над чистой жидкостью и скорость сушки (скорость внешней диффузии) не зависит ни от толщины рыбы, ни от начального содержания влаги в ней, а зависит от температуры сушки, скорости движения воздуха и его влажности.

Когда поверхность высушиваемой рыбы становится менее гигроскопической, зона испарения начинает перемещаться в глубь продукта, а давление пара во внешнем слое уменьшается. Углубление зоны испарения приводит к уменьшению поверхности испарения и скорости диффузии пара, т.е. скорость сушки в этот период уменьшается и зависит целиком от скорости диффузии влаги изнутри рыбы к ее поверхности, а следовательно, от

толщины и влажности рыбы, ее химического состава и гистологического строения.

Проводником влаги из внутренних слоев рыбы к поверхности является главным образом рыхлая соединительная ткань (эндомизий).

Продолжительность сушки зависит от температуры и относительной влажности воздуха, скорости его движения, химического состава рыбы и способа разделки ее.

Температура сушки в наибольшей степени влияет на ее скорость. Это связано с тем, что изменение агрегатного состояния влаги на поверхности рыбы (она из жидкого состояния переходит в газообразное) требует затрат теплоты, поэтому интенсивность испарения в первую очередь зависит от притока теплоты извне.

Интенсивность сушки возрастает приблизительно пропорционально температуре. Однако увеличение скорости сушки повышением температуры может вызвать нежелательные изменения в продукте (денатурация белков и др.). Поэтому температуру выбирают с учетом технологических факторов и способа сушки.

Тощую рыбу сушат при более высокой температуре, чем жирную. Жирные рыбы, разделанные на балык, не выдерживают повышенной температуры и скисают. Причиной, вызывающей порчу (скисание), является длительное нахождение внутренних, медленно высыхающих слоев мяса в нагретом состоянии, что способствует активированию ферментов мышечной ткани рыбы и развитию в ней микробов.

При установлении режима сушки важным моментом является правильный выбор скорости движения воздуха. Большое значение она имеет в период постоянной скорости сушки. В период падающей скорости движение воздуха мало влияет на скорость сушки, так как процесс в это время регулируется главным образом влажностью высушиваемого материала, а не интенсивностью испарения влаги с его поверхности.

При выборе режима сушки температуру и относительную влажность воздуха подбирают с учетом технологических и эконо-

мических факторов. Доказано, что при относительной влажности воздуха более 65% сушка рыбы резко замедляется, а при влажности 80% начинается обратный процесс – рыба увлажняется. Наиболее благоприятной для сушки целой или разделанной рыбы является относительная влажность в пределах 40-60% в зависимости от вида сырья. Более низкое значение способствует увеличению скорости сушки, которая во многом зависит от внешней диффузии.

Скорость движения воздуха выбирают с таким расчетом, чтобы интенсивность испарения влаги с поверхности в период сушки с постоянной скоростью (коэффициент влагообмена) не превышала коэффициента влажностепроводности. В противном случае рыба с поверхности слишком быстро высыхает, причем образующаяся корочка замедляет, а иногда и полностью прекращает поступление новых порций влаги на поверхность, в результате чего процесс сушки замедляется и даже может остановиться. При слиш-

ком малой скорости движения воздуха процесс сушки замедляется, что приводит к порче продукта – он покрывается плесенью и слизью. В период падающей скорости сушки, когда влажность рыбы становится небольшой и опасность порчи материала уменьшается, температуру сушки несколько повышают.

На интенсивность сушки оказывают влияние толщина и способ разделки рыбы. При холодной сушке рыбу следует разделять на куски толщиной не более 4 см. Ширина и длина кусков на интенсивность сушки существенно не влияют.

Выбирая способ разделки, необходимо учитывать продолжительность хранения сушеного продукта. Если он рассчитан на длительное хранение, то рыбу необходимо так разделять, чтобы сохранялась кожа и чешуя, замедляющие проникновение плесени внутрь мяса сушеной рыбы в случае ее увлажнения.

5. Способы сушки рыбы

Пищевые достоинства сушеной рыбы зависят от того, в какой степени сохранились свойства свежей рыбы, а поэтому основным показателем ее качества является степень набухания в воде, характеризующая обратимость процесса сушки.

В зависимости от температурного режима различают холодный и горячий способы сушки, а также сушку методом сублимации.

Холодным называют способ консервирования рыбы путем удаления из нее воды в искусственных или естественных условиях при температуре воздуха не выше 40 °С.

Холодную сушку широко применяют для приготовления стокфиска (пресносушеная тощая рыба) и клипфиска (соленосушеная тощая рыба).

Стокфиск готовят только из тощей рыбы, обычно из трески, реже из пикши и сайды в Норвегии и Исландии. Единственным консервирующим фактором при производстве пресносушеных продуктов является обезвоживание. Технологический процесс включает следующие операции: обескровливание, разделка и мойка рыбы, развешивание на вешала, сушка, сортировка, складывание в кипы, прессование и упаковка.

После вылова живую рыбу немедленно обескровливают. Для этого у нее перерезают межжаберный промежуток и сердечную луковичку. Затем рыбу разделяют на пласт без головы, моют в пресной воде, связывают попарно бечевой и развешивают на вешалах.

Сушат в естественных условиях в такое время года, когда дуют сухие, прохладные ветры. Продолжительность сушки в зависимости от погоды составляет 6-12 недель. При наступлении неблагоприятной погоды рыбу досушивают в специальных сушилках.

Выход стокфиска (сушеная рыба) составляет 25-27% от массы сырья, поступившего на сушку (масса неразделанного сырца).

Высушенную рыбу сортируют по качеству, после чего ее складывают в

кипы массой по 50 кг и прессуют для придания продукту хорошего товарного вида и компактности. Отпрессованные кипы обшивают холстом и обтягивают оцинкованной проволокой.

Мясо стокфиска имеет белый цвет (обескровлено). При замачивании в воде оно набухает очень медленно. По химическому составу набухший стокфиск близок к свежей рыбе.

Химический состав свежей трески и стокфиска

Показатели	Содержание		
	в свежей рыбе	в стокфиске	
		до отмачивания	после отмачивания
Вода	81,85	12,09	83,6
Белок	16,72	84,44	16,51
Жир	0,30	2,51	0,41
Зола	1,28	5,6	0,32

Клипфиск является наиболее распространенным соленосушеным продуктом, который приготавливают главным образом в Норвегии. Для его производства также используется тощая рыба (треска, пикша, сайда). Солено-сушеную рыбу готовят весной и летом в естественных, а зимой – в искусственных условиях. При ее производстве дополнительным консервирующим средством, кроме обезвоживания, является соль.

В процессе приготовления клипфиска выделяют две стадии: заготовка полуфабриката (приготовление соленого клипфиска) и его сушка. Технологический процесс обработки трески на клипфиск осуществляется следующим образом. Пойманную живую рыбу немедленно обескровливают. Это необходимо, так как оставленная в рыбе кровь свертывается и придает мясу более темный цвет, снижая товарную ценность продукта, а также является благоприятной средой для развития гнилостных бактерий, которые могут вызвать порчу рыбы. После обескровливания рыбу потрошат и отделяют голову от тушки. При обработке рыбы на клипфиск разделка – самая ответственная операция.

После разделки рыбу моют и солят сухим посолом, обычно в штабелях, до 12 суток. Затем полученный соленый полуфабрикат в течение 1-2 ч выдерживают в пресной воде для удаления избытка соли, тщательно моют, сортируют по размерам и на 24 ч укладывают в штабеля высотой до 50 см для стекания влаги. Рыбу нижнего слоя укладывают кожей вниз, остальных слоев – кожей вверх.

После стекания влаги рыбу для сушки раскладывают на настилы кожей вниз или развешивают на вешалах. Спустя 3-4 суток для разрушения или растворения рапы, препятствующей отдаче влаги, рыбу складывают в штабеля высотой 1,0-1,5 м на 5-8 суток для прессования. Затем штабеля перекалывают, меняя местами нижние и верхние слои рыбы, и снова прессуют. Выдерживание в штабеле приводит к увлажнению поверхности рыбы за счет поступления влаги из внутренних слоев мяса, что ускоряет дальнейшую

сушку. Для лучшего прессования на штабель сверху кладут груз из камней, массу которого увеличивают по мере высыхания рыбы.

При естественной сушке следят за тем, чтобы рыба не перегревалась на солнце, чтобы перед укладкой в штабель она была хорошо охлаждена во избежание самовозгорания. Продолжительность сушки, включая выдерживание в штабеле, до 5 недель, а иногда и больше.

В камерах тоннельного типа с принудительной циркуляцией воздуха продолжительность сушки клипфиска может быть уменьшена. При этом температура воздуха относительной влажностью 45-55% должна поддерживаться на уровне 16-24 °С. Оптимальная скорость движения воздуха в сушильном тоннеле должна поддерживаться на уровне 60-90 м/мин. Уменьшение скорости удлиняет сроки сушки, а большая скорость повышает расход энергии, не сокращая времени сушки. Использование механических прессов для прессования рыбы в сочетании с искусственной сушкой сокращает продолжительность процесса до 10 суток.

Клипфиск искусственной сушки худшего качества в сравнении с клипфиском естественной. Поэтому для его приготовления обычно применяют комбинированный способ сушки. В первые двое суток полуфабрикат сушат на воздухе, а затем в сушилках.

Выход клипфиска от массы неразделанной рыбы характеризуется следующими цифрами: потери и отходы при разделке – 45% (в том числе головы составляют около 20%, внутренности – 15%), выход соленой рыбы равен 40-45%, а солено-сушеной – 30% от массы неразделанной рыбы.

Примерный химический состав клипфаска следующий: вода – 34,3-41,7%, белок – 38,9-46,0; соль и зола – 19,8-21,9; жир – 1,4-2,3%.

У хорошего клипфиска мясо светлого цвета, без специфического запаха трески, наружных повреждений на коже и под плавниками, поверхность мяса гладкая без трещин и расслаивания. Оно хорошо впитывает влагу — основное качество клипфиска. Плохое набухание свидетельствует о нарушении процесса сушки. Пересушенный продукт после варки имеет жесткую, резинистую консистенцию.

Хранят клипфиск в хорошо вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха не более 70%, так как он очень гигроскопичен и может быть поражен солеустойчивыми пигментообразующими бактериями, вызывающими покраснение мяса. Во избежание поражения клипфиска грибом (коричневый налет), рабочее помещение, оборудование и инвентарь дезинфицируют, окуривая серой (из расчета 30 г/м²) или промывая (опрыскивая) 1,5%-ным раствором формалина.

Горячим называют способ консервирования, при котором удаление воды из рыбы осуществляется воздухом с температурой выше 100 °С. Горячая сушка может происходить только в искусственных условиях – в специальных сушильных установках.

При горячей сушке, кроме испарения влаги, происходит свертывание и денатурация белка, разрушаются витамины и ферменты, в результате чего снижаются пищевые достоинства готовой продукции, часть влаги и жира из

рыбы отделяется в виде бульона, происходит окисление непредельных жирных кислот, входящих в состав жира. Преимуществом этого способа является его непродолжительность.

Режимы горячей сушки бывают разные: при температурах 120-140 °С и 160-200 °С. Оба режима имеют свои преимущества и недостатки. Однако опыт работы показал, что для получения высококачественной продукции при горячей сушке необходим комбинированный температурный режим – высокая температура, около 200 °С, в начале процесса и значительно более низкая, около 100 °С, в конце. В таких условиях получаемый продукт имеет рассыпчатую консистенцию, хороший вкус и не подгорает.

Горячей сушкой обрабатывают мелкую рыбу, главным образом снетка, содержащую не более 3% жира, поскольку при высокой температуре жир подвергается порче в результате гидролиза и окислительных процессов.

Технологический процесс горячей сушки включает следующие операции: прием сырья, мойку, посол, отмочку соленой рыбы, загрузку в печь, сушку, упаковку и хранение.

В качестве сырья используют свежую и подсолённую рыбу не ниже первого сорта. Свежую рыбу тщательно промывают и солят в течение 5-6 ч сухим посолом, используя 15 % соли от массы сырца, или в ваннах в тузлуке плотностью 1,17-1,20 г/см³, помещая затем рыбу на 1,5-2,0 ч на решетчатые противни для стекания влаги.

Затем посоленный полуфабрикат отмачивают водой в ваннах с решетчатым дном при соотношении воды и рыбы 2:1 до солености рыбы не более 6-7 %, а после стекания влаги направляют на сушку.

В снетковых печах рыбу сушат на противнях, сетках или на поду из хорошо обожженного кирпича. На 1 м² печи загружают до 35 кг рыбы. Для предотвращения пригорания рыбы под печи (противни) перед загрузкой посыпают крупнозернистой солью из расчета около 1,0 кг/м². Рыбу также посыпают солью. В осенний период расход соли составляет 8-10% от массы рыбы, весной – на 5% больше. Лучше сушить снетка, уложенного в один ряд (соль – рыба – соль), чем в два ряда. В этом случае производительность печей снижается, однако продолжительность сушки сокращается на 1-2 ч, а качество снетка улучшается.

Пропекание рыбы проводят при температуре воздуха в печи 200 °С и температуре пода печи не выше 300 °С и заканчивают, когда на поверхности рыбы образуется корочка, а мясо побелеет и будет легко отделяться от костей (60-90 мин). При сдавливании пропеченной рыбы из нее не вытекает бульон. Спустя 1,0-1,5 ч от начала пропекания рыбу перемешивают для разрыхления и создания условий равномерной сушки, через такое же время еще раз перемешивают и окончательно досушивают при температуре 90-100 °С в течение 1,0-1,5 ч. Общая продолжительность термической обработки составляет 3,0-4,5 ч. Высушенная рыба при сгибании надламывается.

У правильно высушенной рыбы чистая светлая поверхность, хрупкая рассыпчатая консистенция и приятный, свойственный сушеной рыбе запах. Дефектами считаются примесь песка и ломаных рыбок, пригорание, повы-

шенная соленость, затхлый запах, крошащаяся консистенция и примесь других видов рыб. Солено-сушеный снеток содержит воды – 26-42%, белка – 25-34, жира – 8-11, минеральных веществ – 14-32, в том числе соли – 10-29%.

Остывшую солено-сушеную рыбу вынимают из печи и упаковывают в деревянные и картонные ящики емкостью до 16 кг, в коробки из дранки и картона емкостью до 1 кг. Для реализации в местах изготовления упаковку можно производить в инвентарные ящики емкостью до 20 кг.

Тара должна быть прочной, чистой и сухой. Ящики должны быть выстланы чистой оберточной бумагой и иметь на торцовых сторонах по 2-3 круглых отверстия.

Рыбу укладывают в тару насыпью и разравнивают. Ящики по торцам скрепляют упаковочной лентой или проволокой, маркируют в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Хранят продукт в чистых, сухих, хорошо проветриваемых складах до 8 месяцев. При хранении в помещениях с высокой относительной влажностью воздуха продукт имеет повышенную влажность. При этом мышечная ткань набухает и ослабевает, а брюшко становится отмякшим.