

УДК 664.951

Бубырь Ирина Валерьевна  
Полесский государственный университет  
(Пинск, Республика Беларусь)

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕСНОВОДНОЙ РЫБЫ ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ

**Аннотация.** В статье представлена технология производства пресноводной рыбы холодного копчения с высокими потребительскими характеристиками, с использованием двухэтапного посола, коптильной среды, полученной из смеси плодовой древесины.

**Ключевые слова:** рыба, холодное копчение, технология, качество.

Bubyr Irina Valeryevna  
Polessky State University  
(Pinsk, Republic of Belarus)

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION FRESHWATER FISH OF COLD SMOKED

**Abstract.** The article presents the production technology of cold-smoked freshwater fish with high consumer characteristics, using two-stage salting, smoke environment, obtained from a mixture of fruit wood.

**Keywords:** fish, cold smoking, technology, quality.

Рыба холодного копчения является деликатесным продуктом, обладая различными достоинствами: оптимальным аминокислотным, жирнокислотным, минеральным, витаминным составами. Вместе с тем, в ней может содержаться повышенное количество соли (в зависимости от вида, способа посола), коптильных компонентов, которые зачастую отрицательно воздействуют на организм человека.

В процессе копчения на потребительские свойства готовой рыбопродукции оказывают влияние процессы, происходящие в сырье и изменяющие его физическую, биохимическую природу, с образованием специфических характеристик, присущих только копченой продукции. В соответствии с нормативными документами качественными показателями мяса рыбы холодного копчения являются: цвет, вкус, консистенция, запах, способ разделки, массовая доля поваренной соли и массовая доля влаги в мясе рыбы [1, с. 102; 2, с. 62].

Целью работы, проведенной в рамках диссертационного исследования, являлась разработка технологических параметров и режимов изготовления пресноводной рыбы, вырабатываемой методом холодного дымового копчения, направленной на достижение оптимальных условий для процесса копчения и получения продукта с характерным вкусом, запахом, своеобразным цветом и консистенцией [1, с. 147].

В ходе исследований изучали влияние различных параметров технологического процесса холодного копчения на изменение массовой доли

влаги в мясе рыбы, при этом варьировали температуру, как фактор, оказывающий существенное влияние на обезвоживание рыбы, вид рыбы, способ разделки, скорость движения и относительную влажность копильной среды, количество рыбы при загрузке в копильную камеру и ее условный размер [1, с. 103].

На основании проведенных исследований была разработана технология производства рыбы холодного копчения с использованием смеси древесины разных лиственных пород для получения качественного копильного дыма, обеспечивающего безопасность здоровья человека. В процессе отработки основных технологических параметров производства пресноводной рыбы холодного копчения были изготовлены лабораторные образцы, проведены опытно-производственные испытания, разработаны, зарегистрированы и утверждены в установленном порядке Технические условия «Рыба холодного копчения» ТУ ВУ 290473286.003-2018 и Технологическая инструкция по производству рыбы холодного копчения ТИ ВУ 290473286.001-2018 [1, с. 147].

Блок-схема производства рыбы холодного копчения с указанием операций по традиционной (а) и предлагаемой (б) технологии представлена в виде технологической схемы на рисунке 1. Для сравнения приведена технологическая схема, разработанная во ВНИРО, где для получения копильной среды используют один вид древесины, посол в зависимости от вида рыбы применяют сухой, тузлучный или смешанный, копчение проводят в установках башенного, камерного, туннельного типа [1, с. 147].

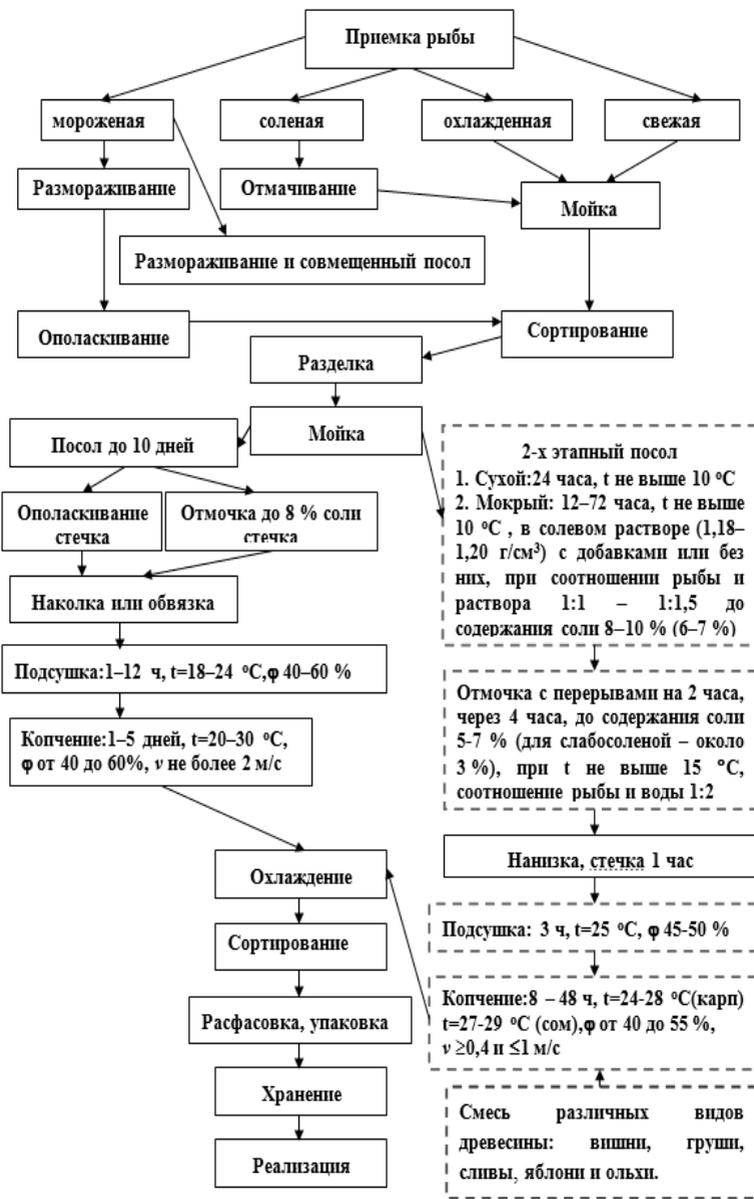


Рисунок 1. – Технологическая схема производства рыбы холодного копчения [1, с. 148]

Разработанная технологическая схема производства рыбы холодного копчения включает следующие последовательно осуществляемые операции: приемку сырья; в зависимости от вида и термического состояния – размораживание или отмачивание; мойку; сортирование; разделку; мойку; двух- этапный посол; отмачивание; нанизывание или накалывание, обвязывание и стекание; подсушивание; копчение; охлаждение; сортирование; расфасовку и упаковку; хранение [3, с. 81].

При приемке на производство охлажденная, мороженая и рыба-сырец должны быть не ниже 1 сорта, а соленая – не ниже 2 сорта, отвечать требованиям действующих технических условий и стандартов. Рыбу, в зависимости от размера и пищевой ценности размораживают на воздухе при температуре 10–12 °С в течение 20–24 ч, при температуре около 20 °С – 10–12 ч или путем орошения, или погружения в проточную или сменяемую воду с температурой не выше 15 °С. На разделку рыба направляется с температурой в толще мышц от 0 до минус 2 °С. Сортируют ее по качеству и размеру в соответствии с ГОСТ 1368. Соленую рыбу опресняют в воде или слабом (4–5 %) соляном растворе. Разделку осуществляют по ГОСТ 11482, промывают от остатков внутренностей, крови, загрязнений, для уменьшения микробной обсемененности, дают воде стечь [1, с. 149].

При посоле, на 1 кг рыбы используют в среднем 250–300 г поваренной соли первого сорта, помолов № 2 и 3, по качеству не ниже 1 сорта, отвечающую требованиям стандарта на соль поваренную пищевую [1, с. 149]. В посольную смесь добавляют сахар (или без) в количестве 3 % к весу соли, который придает рыбе более нежный вкус и (или без) пряности [3]. Рыбу целую или разделанную тщательно натирают посольной смесью, укладывают рядами и пересыпают смесью. Общая дозировка соли к весу рыбы – 30 %. Продолжительность сухого посола 24 часа при температуре не выше 10 °С. Готовят солевой раствор с добавлением (или без) сахара (1,5 % к весу соли) и (или без) уксуса (0,5 % к весу соли) и (или без) пряностей. Готовый раствор отстаивают, фильтруют и используют [4].

Например, некоторые пресноводные рыбы, особенно растительоядные, имеют специфический запах (белый толстолобик), и для его нейтрализации используют уксус, который также размягчает ткани рыбы и после копчения такой продукт получается более сочным и нежным. Речная рыба не отличается ярким вкусом мяса, поэтому разумное использование пряных добавок подчеркнет все ее достоинства после копчения. После этого рыбу заливают соевым с добавками или без них раствором плотностью 1,18–1,20 г/см<sup>3</sup>, при соотношении рыбы и раствора 1:1 – 1:1,5. Продолжительность посола зависит от вида, размера и жирности рыбы, способа разделки и составляет от 12 до 72 часов при температуре не выше 10 °С [4].

В качестве пряной добавки при посоле может использоваться следующее сырье в смеси или по отдельности: бадьян (*Anis stellatum*); гвоздика (*Caryophyllus aromaticus* L.); имбирь (*Zingiber officinale* Rosc); корица (*Cinnamomum ceylanicum* Br); кориандр (*Coriandrum sativum* L.); куркума (*Curcuma longa* L.); лавр (*Laurus nobilis* L.); мускатный цвет и орех (*Myristica fragrans* Houtt.); перец черный (*Piper nigrum* L.); перец белый (*Piper nigrum* L.); ямайский перец (*Pimentus officinalis* L.); сельдерей (*Apium graveolens* L.); хрен

(*Armoracia rusticana* Lam., *Cochlearia armoracia* L.); анис (*Pimpinella anisum* L., *Anisum vulgare* Gaertn); базилик (*Ocimum basilicum* L.) и другое [4, 5, 6].

Все пряные добавки хранят в герметичных емкостях. Перед использованием их дозируют в соответствии с рецептурой, проводят инспекцию – визуальный контроль и подготавливают к посолу в зависимости от их первоначального состояния и вида посола. Например, бадьян, гвоздика используются в своем изначальном виде или измельчаются в крупнозернистый порошок, но только перед посолом, так как при хранении в молотом виде они теряют свои потребительские свойства. Укроп или лист хрена или эстрагон или сельдерея измельчают и растирают с солью и сахаром. Шафран заливают кипятком, настаивают, процеживают, добавляют в солевой раствор или к сухой соли, доводя ее до состояния каши. Ягоды можжевельника перетирают, смешивая с солью. Перец измельчают до размера частиц 0,5–1,0 мм. Цедру мелко рубят, соединяют с посольной смесью или заливают кипятком, настаивают, процеживают, добавляют в солевой раствор [1, с. 151].

Посол рыбы заключается в ее обезвоживании и замене части воды в тканях солью, поэтому критерием готовности можно считать «дубление» рыбы – она становится твердой и плохо сгибается. Высоленную рыбу с содержанием соли 8–10 % (для слабосоленой – 6–7 %) промывают пресной водой и отправляют на отмачивание. Отмачивание соленой рыбы производят до содержания соли в мясе отмоченной рыбы 5–7 % (для слабосоленой – до 3 %) в воде, при температуре не выше 15 °С, соотношение рыбы и воды – 1:2. Продолжительность отмачивания зависит от содержания соли в мясе рыбы. Для перераспределения соли в мясе рыбы рекомендуют делать перерывы на 2 часа через 4 часа отмочки [4].

Рыбу или ее части накалывают на шомпола или рейки или раскладывают на сетки, крупную – обвязывают, выдерживают в течение 1 часа для стекания воды и после этого направляют на подсушивание. Подсушивание производят в естественных условиях на открытом воздухе или в сушильной камере с искусственной вентиляцией и температурой воздуха 25 °С, влажностью от 40 до 60 % до 6 часов или непосредственно в коптильных камерах, пока поверхность не станет сухой и мышечные ткани слегка не уплотнятся. В процессе подсушивания удаляется поверхностная влага, что способствует лучшему осаждению компонентов коптильной среды и желаемому цветообразованию.

Как показали экспериментальные исследования, подсушивание карпа, разделанного на пласт с головой и потрошеного с головой, осуществляют в течение 3 часов при температуре 25 °С, влажности 45–50 %, с принудительной циркуляцией воздуха (2,0–2,5 м/с). Более длительное подсушивание приводит к ухудшению органолептических показателей готового продукта, так как пересушенная поверхность рыбы в процессе копчения препятствует диффундированию компонентов коптильного дыма в толщу сырья. При менее продолжительном подсушивании поверхность переувлажнена, что, например, приводит к снижению эффекта цветообразования. Как показали экспериментальные исследования, копчение рыбы производят в коптильных установках различной конструкции при температуре дымовоздушной среды 24–28 °С, влажности от 40 % до 55 %,

скорости движения не более 1 м/с в течение 8–48 часов – в зависимости от способа разделки, размеров и жирности рыбы. Дальнейшее повышение температуры копильной среды приведет к получению продукции с суховатой и плотной консистенцией, что скажется на потребительской оценке качества данной продукции [1, с. 152].

Для холодного копчения рыбы используют копильный дым, который получают при сжигании дров, опилок, стружек, щепы ольхи, абрикоса, вишни, груши, сливы, яблони или их смесей в различных пропорциях. Влажность древесины должна быть не более 25 % – в дровах, 30–40 % – в щепе, 40–50 % при использовании опилок. Можно использовать и древесину бука, дуба, орешника, клена, ясеня, березы (без коры), но исследования с данными видами древесины нами не проводились. Технологические свойства копильного дыма, несмотря на примерно одинаковый элементный состав древесины почти всех пород различны, так как из одних и тех же исходных веществ образуется неодинаковое количество конечных соединений [1, с.153]. На основании результатов исследований получен дым, богатый копильными компонентами – с повышенным содержанием летучих органических соединений и незначительным окислением первичных продуктов распада древесины из смеси различных видов опилок: вишни, груши, сливы, яблони и ольхи [1, с. 101].

Окончание копчения устанавливают по органолептическим показателям рыбы (внешнему виду, консистенции, вкусу, запаху) и содержанию в ее мясе влаги, руководствуясь требованиями стандартов и ТУ на рыбу холодного копчения. Выгруженную из копильной печи готовую копченую рыбу охлаждают до температуры 8–12 °С, чтобы предотвратить увлажнение в упакованном виде, и рассортировывают по качеству. Готовую рыбу в соответствии с требованиями стандартов фасуют и упаковывают, хранят при температуре от 0 до минус 5 °С не более 60 суток [6].

Таким образом, разработанная технология производства пресноводной рыбы холодного копчения позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции, уменьшить общую продолжительность технологического процесса за счет применения двухэтапного посола, повысить качество готового продукта, за счет внесения различных добавок, гарантировать его безопасность, высокие органолептические характеристиками, максимально приближенные к разнообразным потребительским предпочтениям [1, с. 153].

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бубырь, И. В. Технология и потребительские свойства продуктов переработки пресноводной рыбы методом копчения: дис.... канд. техн. наук: 05.18.15 / И. В. Бубырь. – Минск, 2018. – 300 с.
2. Бубырь, И. В. Изменение массовой доли влаги в мясе карпа в процессе холодного копчения при разных способах разделки / И. В. Бубырь // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Владикавказ, 23–25 июня 2017 г. / Северо-Осет. гос. у-т; редкол.: А. З. Добаев. – Владикавказ, 2017. – С. 60–64.
3. Ловкис, З. В. Технологические особенности процесса холодного копчения пресноводной рыбы / З. В. Ловкис, И. В. Бубырь // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XVI Междунар.