



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию»

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Материалы XVI Международной  
научно-практической конференции  
(Минск, 5–6 октября 2017 г.)

Под общей редакцией  
члена-корреспондента НАН Беларуси,  
доктора технических наук, профессора,  
заслуженного деятеля науки Республики Беларусь З. В. Ловкиса

Минск  
«Беларуская навука»  
2017

УДК 664.951

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ ПРЭСНОВОДНОЙ РЫБЫ**

**З. В. Ловкис, заслуженный деятель науки Республики  
Беларусь, член-корр. НАН Беларуси, д.т.н., профессор;  
И. В. Бубырь**

*РУП «Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Копченая рыбопродукция во многих странах мира является деликатесом, пользуется спросом и на мировом продовольственном рынке занимает устойчивую нишу, вот почему безопасность и качество копченой рыбы являются одними из важнейших факторов, определяющих здоровье населения [1].

В процессе консервирования рыбы методом копчения, на нее воздействуют продукты неполного сгорания древесины или коптильная жидкость. Разработкой новых технологий производства копченой рыбной продукции, а также сохранением ее качества, занимались многие отечественные и зарубежные ученые, такие как Бредихин С. А., Курко В. И., Ким Г. Н., Мезенова О. Я, Сафронова Т. М., Хван Е. А., Никитин Б. Н., Freeman T., Daun H., Josepson D. и другие.

Технология производства рыбы холодного копчения включает в себя размораживание, мойку, посол, отмочку, подсушку и собственно копчение.

При копчении рыбы различных видов одним и тем же дымом получают продукты, обладающие неодинаковыми вкусовыми и ароматическими свойствами, так как на качество готового продукта влияют: исходное состояние сырья, его химический состав, вид разделки, способ и продолжительность посола, и многое другое.

Цель работы – разработка способа холодного копчения пресноводной рыбы для получения готовой продукции с высокими

потребительскими качествами, возможность расширения ассортимента за счет внесения различных добавок на этапе посола.

Исходным сырьем для получения рыбы холодного копчения был выбран карп (*Cyprinus carpio*). Несмотря на то, что в качестве сырья для холодного копчения можно использовать рыбу – сырец, охлажденную, мороженую, после вылова, карп был подвержен замораживанию с целью:

- уменьшения микробной обсемененности до 90 %, по сравнению со свежей рыбой;
- увеличения количества соли, диффундирующей через 1 см<sup>2</sup> поверхности замороженной и оттаявшей рыбы, так как замораживание увеличивает проницаемость всех видов ткани на 30 %, по сравнению со свежей рыбой. Технологические этапы производства рыбы холодного копчения представлены в табл.

**Таблица. Производство рыбы холодного копчения**

Наименование производственного процесса	Обязательные требования к процессу
Дефростация рыбы	Температура воды не выше 15 °С, путем орошения или погружения в проточную или сменяемую воду; Температура воздуха 10–12 °С в течение 20–24 ч; Температура воздуха около 20 °С – 10–12 ч
Мойка рыбы	Температура воды не выше 15 °С проточная или сменяемая
Разделка рыбы	В зависимости от вида и размера рыбы по ГОСТ 11482 – 96
Промывание рыбы	Температура воды не выше 15 °С
Посол рыбы сухой	На 1 кг рыбы – 250–300 г поваренной соли первого сорта, помолов № 2 и 3, в течение 24 ч при температуре не выше 10 °С
Приготовление тузлука	Плотность тузлука 1,18–1,20 г/см <sup>3</sup>
Посол рыбы тузлучный	Продолжительность посола от 12 до 72 ч при температуре не выше 10 °С
Отмочка соленой рыбы	Температура воды не выше 15 °С до содержания соли в мясе рыбы 5–7 %, соотношение рыбы и воды 1:2.
Подсушка рыбы, нанизка	Температура воздуха 25 °С влажность от 40 до 60 %, в течение 4–6 ч

Окончание табл.

Наименование производственного процесса	Обязательные требования к процессу
Копчение рыбы дымовое	Температура копчения 24–28 °С, для жирной рыбы – 20–24 °С, скорость движения коптильной среды не более 2 м/с, влажность от 40 до 60 %; Время копчения от 8 до 48 ч; Время охлаждения – 2–3 ч до 8–12 °С
Упаковка и маркировка	Согласно требований СТБ 1100

Особенностью разработанной технологии является посол рыбы, осуществляемый в два этапа, когда в посольную смесь вводят сахар (или нет) и (или нет) пряные добавки, при этом используют один или более ингредиент, выбранный из группы, включающей бадьян, гвоздику, имбирь, кардамон, корицу, куркуму, лавровый лист и другие, а при мокром посоле, в солевой раствор плотностью 1,18–1,20 г/см<sup>3</sup> добавляют сахар (или нет) и (или нет) пряные добавки и (или нет) уксус. При сухом посоле карпа использовали сахар, сухие листья хрена, а при мокром – сахар и уксус.

Коптильный дым для холодного копчения рыбы получали в результате сжигания смеси опилок ольхи, вишни, груши, сливы, яблони, с учетом содержания основных коптильных компонентов в их образцах дыма, в пропорциях:1:5:1:5:4 [2].

С помощью двухэтапного посола и использования смеси различных видов древесины для получения качественной коптильной среды, органолептические показатели готового продукта улучшились, мясо рыбы стало нежным, более сочным, а за счет уплотнения тканей рыбы внешний вид продукта – более привлекательным. Содержание массовой доли влаги после копчения в готовом продукте составило 45–58 %, поваренной соли – 5,7 %, что соответствует ГОСТ, а оттенки вкусовой гамма зависели от используемых в процессе посола пряностей.

Таким образом, разработанная технология производства рыбы холодного копчения позволяет получить готовую продукцию с высокими потребительскими свойствами и возможностью расширить ассортимент рыбы холодного копчения с заданной пищевой и биологической ценностью за счет введения различных добавок.

## Литература

1. Хаммади, К. А. Изменения в рыбе при различных способах копчения / К. А. Хаммади, А. М. Гончаров // Рыбное хозяйство. – 1979. – № 1. – С. 57–59.
2. Ловкис, З. В. Исследование качественных характеристик коптильного дыма из древесины плодовых деревьев/ З. В. Ловкис, И. В. Бубырь // Пищевая промышленность: наука и технология. – Минск. – 2016. – № 3. – С. 30–36.