

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОПЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ
ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ ПРОДУКЦИИ**
**Optimization of the smoking process of products to improve
the quality of the manufactured products**

М. С. Соболевский, студент

С. Л. Тихонов, доктор технических наук, профессор

Н. В. Тихонова, доктор технических наук, профессор

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Аннотация

Копчение – это сложный процесс, в ходе которого происходит множество химических и физических изменений. Дерево, используемое для получения дыма, выделяет сотни различных соединений, которые влияют на органолептические качества продуктов. Копчение является одним из самых древних методов консервации и придания вкуса продуктам питания. В данной статье рассматриваются аспекты оптимизации процесса копчения с целью улучшения качества изготавливаемой продукции. Обсуждаются современные технологии, выбор сырья, влияние различных факторов на конечный продукт, а также примеры успешной оптимизации. Статья основана на анализе существующих методов и технологий в области копчения, а также на практическом опыте производителей. Результаты исследования показывают, что правильная оптимизация процесса копчения может значительно повысить качество продукции и удовлетворение потребителей. Неравномерное копчение является серьезной проблемой, которая требует внимательного подхода и тщательного контроля на всех этапах процесса. Проведенные исследования и эксперименты позволят выявить основные факторы, влияющие на равномерность копчения, и предложить практические рекомендации по улучшению технологии. В конечном итоге, адекватное решение данной проблемы не только повысит качество копчёных продуктов, но и обеспечит безопасность их употребления, что является ключевым аспектом для потребителей и производителей в пищевой промышленности.

Ключевые слова: копчение, процесс, нагрев, камера, качество.

Summary

Smoking is a complex process that involves many chemical and physical changes. The wood used to produce smoke releases hundreds of different compounds that affect the organoleptic qualities of products. Smoking is one of the most ancient methods of preserving and flavoring food products. This article discusses aspects of optimizing the smoking process to improve the quality of manufactured products. The article discusses modern technologies, the choice of raw materials, the influence of various factors on the final product, and examples of successful optimization. The article is based on the analysis of existing methods and technologies in the field of smoking, as well as on the practical experience of manufacturers. The results of the study show that proper optimization of the smoking process can significantly improve product quality and consumer satisfaction. Uneven smoking is a serious problem that requires a careful approach and careful control at all stages of the process. The conducted research and experiments will identify the main factors affecting the uniformity of smoking and offer practical recommendations for improving the technology. Ultimately, an adequate solution to this problem will not only improve the quality of smoked products, but also ensure the safety of their use, which is a key aspect for consumers and manufacturers in the food industry.

Keywords: smoking, process, heating, chamber, quality.

Введение

Копчение – это процесс, который использует дым для обработки продуктов питания, что не только увеличивает срок хранения, но и улучшает их органолептические свойства. Этот метод был известен с древних времён и активно используется в производстве мяса, рыбы, сыра и других продуктов. Однако с развитием технологий и изменением потребительских предпочтений, оптимизация процесса копчения становится важной задачей для производителей.

Цель данной статьи – исследовать современные подходы к оптимизации процесса копчения и выявить ключевые факторы, влияющие на качество конечной продукции. В статье будут рассмотрены различные технологии копчения, влияние выбора сырья, а также примеры успешной оптимизации в промышленности.

Материалы и методы

Описание обзорного исследования включало методы поиска литературы, критерии включения и исключения, источники данных, определение субъектов исследования, сопоставление, обобщение и представление результатов.

1. Методы поиска литературы

Из-за разнообразия используемой терминологии был определен поисковый запрос, включающий следующие ключевые слова: «процессы копчения», «состав», «биологическая активность», и др.

2. Критерии включения и исключения

Для получения практической информации был проведён опрос среди производителей копчёных изделий. Опрос включал вопросы о применяемых технологиях, используемом сырье, а также о проблемах, с которыми сталкиваются производители в процессе копчения.

3. Источники данных

В качестве источника информации использовали базы данных eLIBRARY.RU, e.lanbook.com/, Library, Scopus, Web of Science и Google Scholar.

4. Определение субъектов исследования и используемый анализ

В качестве субъектов исследования использовали аннотации, полнотекстовые статьи в журналах открытого и закрытого доступа. В результате поиска литературы было получено 850 аннотации и статьи. В целом, 15 ссылок были признаны потенциально подходящими. После анализа 5 статей и аннотаций были исключены.

Экспериментальные исследования

В рамках исследования были проведены экспериментальные работы по копчению различных видов продуктов с использованием различных технологий и сырья. Результаты экспериментов позволили оценить влияние этих факторов на качество конечной продукции.

Химический состав продукции до копчения

Химический состав продукции до копчения зависит от типа продукта (мясо, рыба, сыр и т.д.) и включает в себя множество компонентов, которые влияют на его вкус, текстуру, питательную ценность и безопасность. Рассмотрим основные группы химических веществ, которые могут присутствовать в продуктах до копчения.

1. Белки

Белки являются основным компонентом мяса и рыбы, составляя от 15% до 25% их массы. Они состоят из аминокислот, которые необходимы для роста и восстановления тканей. В мясе и рыбе белки представлены в виде:

- Миозин и актин: основные белки мышечных волокон, отвечающие за сократительные свойства.

- Коллаген: белок соединительных тканей, который придаёт мясу текстуру и влияет на его жевательную способность.

- Эластин: белок, который придаёт упругость соединительным тканям.

2. Жиры

Жиры составляют от 5% до 30% массы мяса и рыбы и являются важным источником энергии. Они включают в себя:

- Насыщенные жирные кислоты: присутствуют в большом количестве в свинине и говядине.

- Ненасыщенные жирные кислоты: более распространены в рыбе и птице, особенно в виде омега-3 и омега-6 жирных кислот, которые полезны для здоровья.

- Триглицериды: основной тип жиров, который хранится в жировых клетках.

3. Углеводы

Углеводы в мясе и рыбе присутствуют в небольших количествах, но они играют важную роль в метаболизме. Основные углеводы:

- Гликоген: запасной углевод, который хранится в мышцах и печени. При стрессе или физической активности гликоген распадается на глюкозу, что может влиять на вкус и текстуру мяса.

- Глюкоза: простейший углевод, который может быть найден в небольших количествах.

4. Витамины и минералы

Продукты до копчения содержат множество витаминов и минералов, которые важны для здоровья:

- Витамины: мясо и рыба богаты витаминами группы В (тиамин, рибофлавин, ниацин, В6, В12), которые играют ключевую роль в энергетическом обмене и функционировании нервной системы.

- Минералы: такие как железо, цинк, фосфор и селен, которые необходимы для различных биохимических процессов в организме.

5. Вода

Вода составляет от 60% до 80% массы мяса и рыбы. Она играет важную роль в поддержании текстуры и свежести продукта. Влага также влияет на вкус и может способствовать развитию микроорганизмов, если не контролируется должным образом.

6. Органические кислоты

Органические кислоты (например, молочная, яблочная) могут присутствовать в свежем мясе и рыбе, особенно если они подвергались ферментации или хранению. Эти кислоты могут влиять на вкус и аромат продуктов.

7. Пигменты

Пигменты отвечают за цвет мяса и рыбы. Основные пигменты:

- Миоглобин: отвечает за красный цвет мяса. Его содержание зависит от типа мяса и возраста животного.

- Каротиноиды: могут присутствовать в рыбе и птице, придавая им желтоватый оттенок.

8. Ароматические соединения

Некоторые продукты могут содержать ароматические соединения, которые влияют на их запах и вкус. Эти соединения могут быть результатом метаболизма животных или добавленных ингредиентов (например, при мариновании).

Химический состав продукции до копчения очень разнообразен и зависит от многих факторов, включая тип продукта, условия его хранения и способы обработки. Понимание этого

состава важно для оптимизации процесса копчения, так как он влияет на конечные органолептические свойства, безопасность и питательную ценность копчёных изделий.

Современные технологии и оборудование

Современные технологии копчения позволяют значительно улучшить качество продукции и оптимизировать производственные процессы.

Современные коптильни оснащены автоматизированными системами, которые позволяют контролировать температуру, влажность и подачу дыма.

Это обеспечивает высокую степень повторяемости и качество продукции.

Современные коптильни могут быть оборудованы системами дымоудаления, что позволяет улучшить условия работы и повысить безопасность.

В одном из предприятий по производству копчёной рыбы была проведена оптимизация процесса, включающая выбор древесины, автоматизацию температурного режима и внедрение новых маринадов.

Результаты показали увеличение спроса на продукцию и улучшение её качества.

На другом предприятии была проведена модернизация коптильни, что позволило сократить время копчения и увеличить объём производства.

Внедрение новых технологий позволило сохранить все питательные вещества и улучшить вкус продукции.

Выводы

Оптимизация процесса копчения продуктов – это многогранная задача, требующая учёта множества факторов. Исследование показало, что правильный выбор технологии копчения, древесины, температуры, времени и влажности может значительно повысить качество копчёной продукции.

Современные технологии и оборудование, такие как автоматизированные системы контроля, позволяют производителям достигать высокой степени повторяемости и качества продукции. Важно продолжать исследования в этой области, чтобы находить новые решения и методы, способствующие улучшению качества и безопасности продуктов питания.

В заключение, оптимизация процесса копчения не только повышает качество продукции, но и удовлетворяет потребительские предпочтения, что является ключевым фактором для коммерческого успеха производителей. Рекомендуется дальнейшее исследование в области новых технологий копчения и их влияния на качество продукции, а также изучение потребительских предпочтений для создания уникальных и востребованных продуктов на рынке.

Библиографический список

1. *Кудряшов Л. С.* Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. М., 2008.
2. *Шляхтунов В. И.* Технология производства мяса и мясных продуктов. М., 2010.
3. *Мезенова О. Я., Ким И. Н., Бредихин С. А.* Производство копченых пищевых продуктов. М., 2001.
4. *Зеленков П. И., Плахов А. В., Зеленков А. П.* Технология производства, хранения и переработки говядины. М., 2002.
5. *Касьянов Г. И., Золотокопова С. В., Палагина И. А., Квасенков О. И.* Технология копчения мясных и рыбных продуктов: учебно-практическое пособие. М., 2004.

6. *Коцаев А. Г.* Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Коцаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2023. 388 с.
7. Товароведение и экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учебное пособие для спо / О. К. Мотовилов, В. М. Позняковский, К. Я. Мотовилов, Н. В. Тихонова ; под ред. В. М. Позняковский. 3-е изд., стер. СПб.: Лань, 2024. 316 с.
8. *Кузнецов А. Н.* Технология копчения продуктов. Питание и здоровье. М., 2020.
9. *Смирнова Е. В.* Современные методы консервации продуктов // Пищевая промышленность. 2019.
10. *Петров И. И.* Автоматизация процессов копчения. М.: Технология и производство, 2021.
11. *Иванов С. П., Сидорова Т. В.* Влияние технологий копчения на органолептические свойства продуктов // Пищевая наука. 2022.