

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ КОПЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

Шведов В.В., ассистент, Бурдо О.Г., д-р техн. наук, профессор,
Саламаха В.И., канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

В работе проведен анализ существующих способов копчения пищевых продуктов. Указаны недостатки традиционного копчения и пути их устранения методом применения альтернативных способов и препаратов для обработки пищевых продуктов.

In work the analysis of existing ways of smoking of foodstuff is carried out. Lacks of traditional smoking and away of their elimination by application of alternative ways and preparations for processing of foodstuff are specified.

Ключевые слова: копчение, дым, препарат, пиролиз, микроволны, поле, энергия

Копчение широко применяется в пищевой промышленности не только как способ получения деликатесных продуктов со специфическим вкусом и запахом, но также используется для консервирования пищевых продуктов с целью их длительного хранения. Составляющие копильного дыма являются мощнейшими бактерицидами, которые угнетают патогенную микрофлору и предотвращают порчу обработанных продуктов. Однако, традиционный метод копчения дымом имеет целый ряд недостатков:

— невозможность получить дым стабильного состава, который зависит от устройства дымогенератора, технологического регламента его работы, а так же от вида и качества используемой для генерации древесины;

— загрязнение окружающей среды газообразными продуктами неполного сгорания древесины;

— громоздкая технология, связанная с эксплуатацией дымогенератора и копильных камер;

— наличием в копильном дыме большого количества канцерогенных и токсических веществ, в частности 3,4-бензпирена.

Эти недостатки может устранить получивший в последнее время широкое распространение метод мокрого или бездымного копчения [1,2].

Бездымное копчение осуществляется путем обработки пищевых продуктов копильными препаратами. Копильные препараты, в зависимости от способа их получения могут быть природными (полученными в результате конденсации и очистки дыма древесины) и искусственными (синтетическими) – полученными путем подбора и смешения отдельных химических соединений, имитирующих запах копчения [3]. Качественным преимуществом и широким спектром их применения обладают природные копильные препараты. Эти препараты получают путем пиролиза древесины, при этом различают сухой пиролиз и окислительный пиролиз. Для получения копильных препаратов рекомендуют окислительный пиролиз, который допускает смешение небольшого количества воздуха (от 5 до 8%) с горячими пиролитическими газами. В этом случае происходит окисление наиболее летучих токсических веществ (метанол, ацетон и другие) до органических кислот и углекислого газа.

Классический тепловой пиролиз по происходящим процессам и получаемым при этом продуктам можно разделить на четыре стадии, которым соответствуют четыре температурных диапазона.

Схема процесса представлена на рисунке 1.

В результате конденсации полученных газов образуется жидкая фракция – подсмольная жижка, которая содержит растворимые, экстракционные и отстойные (тяжелые) смолы. Для производства копильных препаратов используется водный раствор растворимых и экстракционных смол. Отстойные смолы содержат канцерогенные и токсичные соединения и содержание их в копильных препаратах должно быть ограничено. Однако, при традиционном производстве копильных препаратов тяжелые смолы частично попадают в готовую продукцию. Кроме того, при термическом пиролизе, проводимом за счет подвода тепловой энергии, большое количество тепла затрачивается на нагрев оборудования и потери в окружающую среду.

Для устранения недостатков традиционных способов получения копильных препаратов нами был предложен микроволновой пиролиз, который заключается в том, что подвод энергии к сырью осуществляется путем воздействия на него микроволновым полем, создающим условия для отгонки пиролитических газов. Микроволновой пиролиз по сравнению с термическим имеет ряд преимуществ:

— период прогрева и первый период сушки сокращается на 10...15 %. Кроме того, можно совместить процесс отгонки воды и основных фракций копильного препарата (отгонка компонентов с водяным паром). Это увеличивает интенсивность и полноту отгонки основных фракций при регулировании влажности исходного сырья – производительность установки;

— сокращение энергетических потерь за счет того, что температурное ядро создается в центре сырья при объемном подводе энергии. Отсюда следует, что фрагменты сырья должны быть большого размера (цельные срезы ствола дерева). При этом ухудшается теплоотвод из центра фрагментов сырья по причине низкой теплопроводности дерева, тепловая энергия накапливается в центре и позволяет создать условия для отгонки летучих компонентов;

— снижение содержания канцерогенных веществ и тяжелых смол в продукте. Это происходит вследствие того, что в процессе микроволнового пиролиза отгонка летучих веществ начинается из центра фрагментов сырья, где создается температурное ядро. При этом тяжелые смолы, идущие в конце процесса отгонки из центра сырьевых фрагментов, задерживаются (фильтруются) более холодными периферийными слоями.

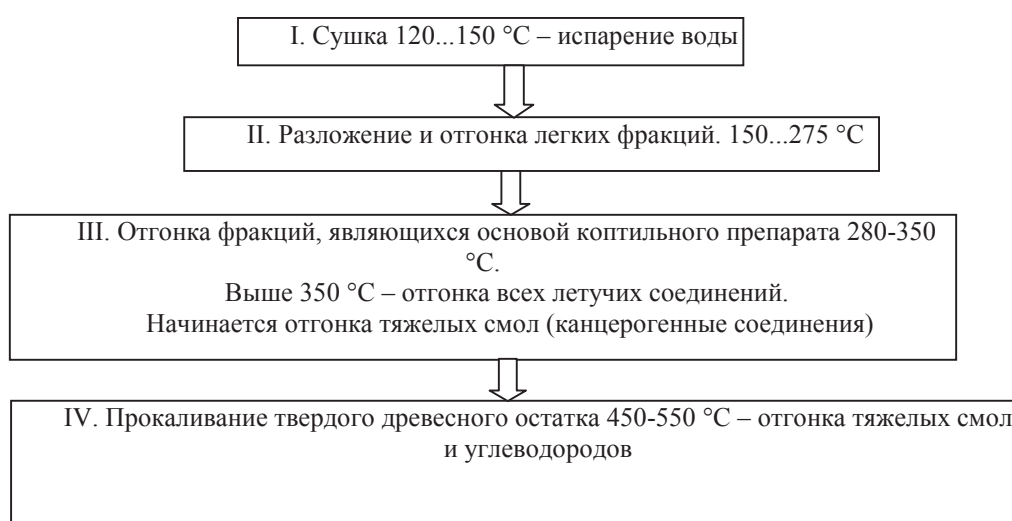


Рис. 1 – Схема термического пиролиза

Проведенные эксперименты подтвердили наши предположения. Процесс микроволнового пиролиза проходит быстрее термического – разогрев сырья до температуры отгонки 10–15 минут, процесс отгонки основной фракции занял 10 минут. Этот процесс можно ускорить, но в этом случае вместе с основной фракцией начинают отгоняться пары тяжелых смол, наличие которых в готовом продукте недопустимо. В результате этого нами была установлена целесообразность применения ступенчатых режимов. В начале процесса сырье обрабатывали микроволновым полем при 60-80 % мощности магнетрона, а затем после начала процесса отгонки мощность снижали до 5-10 % для поддержания процесса. Затраты энергии при этом снижались в 1,5-2 раза. Отгонка проходила в мягком режиме, вследствие этого можно было контролировать содержание тяжелых смол.

При анализе материальных потоков микроволнового пиролиза мы получили подтверждение того, что тяжелые смолы конденсируются и фильтруются периферийными слоями древесных фрагментов. При термическом пиролизе получают твердого остатка – 25-30 % и тяжелых смол – 5-8 % от массы сырья. При микроволновом пиролизе твердый остаток является смесью угля и тяжелых смол и составляет 30-35 % от массы сырья. Это подтвердило визуальное изучение срезов древесных фрагментов после микроволнового пиролиза. Все периферийные слои материала были насыщены затвердевшими тяжелыми смолами.

Природные копильные препараты получают либо в результате прямой конденсации полученных дымовых газов (концентрат), либо в виде раствора при барботаже дымовых газов через воду. И в том и в другом случае получают водные растворы основных копильных компонентов, которые при дальнейшем применении в технологии копчения легко теряют летучие ароматические компоненты и продукты, полученные на основе их, имеют слабовыраженную специфику копченых изделий. Кроме того, хотя тяжелые нерастворимые смолы отделяются в виде осадков, часть их переходит в готовую продукцию. Копильные препараты, которые получают путем барботажа дыма через масло (копильное масло) также содержат канцерогенные вещества вследствие того, что тяжелые смолы маслорастворимы. Содержание тяже-

лых смол в готовом копильном препарате и в то же время повысить его устойчивость при термической обработке пищевых продуктов позволяет предложенная нами технология микроволной экстракции копильных компонентов растительными маслами. В этом случае основные копильные фракции экстрагируются маслами из конденсатов дыма в микроволновом поле (экстракция в системе «жидкость — жидкость»). Температура экстракционной среды не должна превышать 90-95°C. Процесс экстракции проходит при интенсивном перемешивании в импульсном режиме, который не допускает кипения экстракционной среды.

Для создания препаратов с планируемым составом, концентрацией и устойчивостью при термической обработке нами разрабатываются копильные эмульсии, которые устраняют все основные недостатки производимых в настоящее время традиционных копильных препаратов и позволяют получать копченые пищевые продукты стабильного состава и качества с устойчивыми вкусоароматическими особенностями. Это происходит вследствие того, что основной таких эмульсий являются очищенные от канцерогенных соединений конденсаты дыма. Концентрация этих конденсатов в копильных эмульсиях может регулироваться в зависимости от типа производства, где эти препараты будут применяться. Кроме того, нами органолептически было установлено, что конденсаты природного дыма обладают антиоксидантными свойствами, что позволяет хранить полученные препараты в течении длительного времени. В течении хранения не происходит окисление и прогоркание масляных компонентов копильных эмульсий.

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что бездымное (мокрое) копчение позволяет устранить недостатки традиционного процесса и получать продукцию с регулируемым составом и качеством. Качественно новые копильные препараты на основе растительных масел превосходят по своим технологическим параметрам аналогичные водные и синтетические, а изготовленные на их основе эмульсии позволяют получить продукт с заданным составом.

Применение в качестве источника энергии микроволнового поля, инициирующего процесс пиролиза, позволяет сократить энергозатраты и повысить качество готового продукта.

Литература

1. Курко В.И., Основы бездымного копчения.—М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.—228с.
2. Перспективы развития технологий бездымного копчения рыбы // сборник трудов / Мин. Рыбного хозяйства СССР.—Калининград.—1988.—с.129-136
3. Проблемы создания новых ароматизаторов для пищевой и перерабатывающих отраслей промышленности и разработки с их использованием // НИИ Пищевых ароматизаторов, кислот и красителей.—1966.—с.28-40.

УДК 628.165:66.045.5

ВПЛИВ ЯВИЩА ВІДТОРГНЕННЯ СОЛЕЙ ПРИ БЛОЧНОМУ ВИМОРОЖУВАННІ РОЗЧИНУ В ОСЦИЛЮЮЧОМУ РЕЖИМІ НА ПОКАЗНИКИ ОПРІСНЕНОЇ ВОДИ

Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор, Офатенко О.О., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Аналізуються переваги та недоліки процесу виморожування як методу демінералізації води. Розглянуто тенденції розвитку низькотемпературних технологій водопідготовки. Проілюстровано феномен відторгнення солей у процесі блочного виморожування. Показано перспективи використання даної технології в порівнянні з іншими методиками, як щодо якості отримуваної води (виходячи із солевмісту та біологічної доступності), так і щодо коштів, затрачених на експлуатацію.

Analyzed the advantages and disadvantages of freezing-out process in role of water demineralization method. Considered progress trends of low-temperature water treatment technologies. Illustrated phenomenon of brine rejection in freezing-out process. Demonstrated prospects of freezing-out block units technology in compare with other techniques both product quality (on the basis of salt-content and bioavailability) and operating cost.

Ключові слова: блочне виморожування, осцилюючий режим, окислювально-відновлювальний потенціал, відторгнення солей.