

## О Т З Ы В

официального оппонента Мезеновой Ольги Яковлевны  
на диссертационную работу Сухарева Игоря Николаевича  
«Совершенствование процесса копчения мясных изделий под  
избыточным давлением», представленную на соискание ученой  
степени кандидата технических наук по специальности  
05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств»

Диссертация представляет собой аналитико-экспериментальное решение социально-значимых прикладных задач по совершенствованию процесса копчения мясных изделий путем использования избыточного давления и пряно-копильных ароматизаторов.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 195 страницах машинописного текста, содержит 66 рисунков и 29 таблиц. Список литературы включает 176 наименований, в том числе 8 на иностранных языках. Приложения к диссертации представлены на 28 страницах. Общий объем работы составляет 195 страниц текста, основное содержание изложено на 150 страницах.

**Актуальность темы выполненной диссертации.** Процесс копчение относится к одному из самых древних способов консервирования продовольственного сырья, который позволяет получать продукцию со специфическими цветом, ароматом и вкусом достаточно длительного срока хранения. С применением операции копчения возможно вырабатывать широкий ассортимент продукции, в том числе деликатесного и закусочного уровня. Обработка копильными компонентами позволяет маскировать природные недостатки сырья, придавать продукту специфические свойства, повышать его пищевые достоинства. Особенно востребовано копчение при обработке мясного и рыбного сырья, различных морепродуктов и птицы.

За многие годы производства копченой продукции процесс и технологии копчения практически не изменились, обработка сводится к насыщению

продукта компонентами неполного сгорания древесины, находящимися в естественном (дымовоздушном) или нетрадиционном (жидком, твердом, эмульсионном и др.) состояниях. Наиболее распространенным остается традиционный способ копчения, который является достаточно трудоемким, отличается продолжительностью и проблемами в регулировании.

В диссертационной работе предложено совершенствование традиционного процесса копчения, связанное с направленным осаждением органических компонентов дыма под внешним давлением, осуществляемым в композиции с обработкой пряно-копильными смесями. Предложенное решение позволяет интенсифицировать процесс, снизить потери дымовоздушной среды в атмосферу, повысить управляемость копчением, получить гастрономически привлекательную продукцию, что представляется актуальным.

Другим привлекательным моментом в теме диссертационной работы является выбор объекта исследования - мускусной утки, отличающейся нежирным диетическим красным мясом. Содержание жира, в отличие, например, от пекинской утки, у мускусной утки невысокое (не более 25 %), она характеризуется повышенной мышечной массой (около 41 %), при этом вес самой съедобной части (грудинки) достигает 800 г в одном экземпляре. В отличие от водоплавающих птиц, мускусная утка имеет повышенные вкусовые качества, поскольку у нее нет характерного специфического привкуса. Изготовление из данного сырья оригинальных копченых изделий является актуальной задачей перерабатывающей промышленности, решение которой через изучение процессов новой технологии, обоснование применения пряно-ароматических смесей позволяет расширить ассортимент копченого мяса птицы, получать продукцию с обогащенными вкусо-ароматическим оттенками, обосновать увеличение стойкости копченостей при хранении.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе.** Содержащиеся в работе научные положения, выводы и рекомендации основываются на результатах эксперимен-

тальных исследований, выполненных по апробированным методикам. Обоснованность результатов базируется также на полноте обзора литературных источников, на основе которого сформулированы цель и задачи работы.

Разработанная методика исследования и лабораторная установка для копчения под действием избыточного давления и с применением пряно-копильных ароматизаторов, предназначенных для насыщения мяса мускусной утки ароматическими компонентами, позволили осуществить эксперименты, результаты которых подтвердили выдвинутые ранее теоретические предположения о повышении эффективности процесса копчения за счет предложенных факторов модернизации.

Проведенная оптимизация с использованием полных факторных экспериментов показала с надежностью вывода 95 %, что при указанных режимах копчения содержание фенолов и влажность утки будут находиться в диапазонах соответственно  $58,91 \pm 3,68$  мг/кг и  $81,36 \pm 6,63$  %, то есть соответствовать общепринятым показателям и требованиям действующих документов.

Исходя из этого научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Сухарева И.Н. следует считать достоверными.

Структура работы соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация написана грамотным профессиональным языком, оформлена в соответствии с действующими требованиями.

**Достоверность и новизна полученных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе.**

Приведенные в работе научные результаты, выводы и рекомендации аргументированы, основаны на фундаментальных научных положениях, общепринятых теоретических закономерностях, опираются на экспериментальные данные и являются их логическим следствием. В работе нет взаимно противоречивых выводов. Достоверность выводов и научных положений диссертационной работы подтверждается многочисленными апробациями

результатов исследований в печати (33 опубликованных статьи, в том числе 4 Патента РФ и 1 полезная модель РФ на изобретение, 6 статей в изданиях по перечню ВАК).

Данные экспериментальных исследований процесса копчения мясных изделий под действием избыточного давления являются достоверными, так как продублированы необходимым количеством повторных экспериментов и получены с использованием современного оборудования и проверенных методик. Достоверность полученных данных гарантируется использованием современной приборной базы, стандартных и апробированных в научной практике методов. В экспериментальных копченых образцах стандартными и оригинальными методами определены содержания фенольных веществ и влаги, функционально-технологические свойства мяса мускусной утки в сыром и копченом виде, фракционный и аминокислотный составы белков мяса. Оригинальными органолептическими методами «визуальных отпечатков» исследованы образцы копченых грудки и бедра утки. Проведен расчет показателей биологической ценности белков копченой утки.

Исходя из этого, научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Сухарева И. Н. следует считать обоснованными и достоверными.

***Новизна научных положений, выводов и рекомендаций.***

На основании комплекса экспериментально-теоретических исследований показана целесообразность копчения мясных изделий, в том числе нетрадиционных объектов (мускусная утка) под действием избыточного давления с применением пряно-копильных ароматизаторов. Новизна научных положений подтверждается 4-мя Патента РФ и 1-й полезной моделью РФ на изобретение.

Усовершенствован способ копчения мясных изделий путем применения избыточного давления в сочетании с подачей пряно-копильных ароматизаторов. Предложена оригинальная конструкция оборудования для осуществления процесса и способ его автоматическим управлением. Установле-

ны кинетические закономерности процесса насыщения компонентами дыма и ароматизаторов мяса мускусной утки под действием избыточного давления. Получены гистологические отпечатки мяса копченой новым способом мускусной утки в процессе хранения. Установлено повышение функционально-технологических свойств мяса мускусной утки при воздействии избыточного давления в совокупности с пряно-копильными ароматизатором относительно традиционно выкопченных образцов птицы.

Разработана математическая модель насыщения ароматом дыма мускусной утки под действием избыточного давления, позволяющая определить коэффициент диффузии компонентов дыма по длине поры для разных моментов времени. Приведен эксергетический анализ процессов, посредством которого осуществлена оценка термодинамической эффективности процессов насыщения органическими компонентами дыма и ароматизаторов мускусной утки под действием избыточного давления.

***Соответствие автореферата основным положениям диссертации.***

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

***Замечания по диссертации:***

1. В работе отсутствуют сведения о величине производительности аппарата копчения и возможности ее варьирования.
2. В автореферате приведены только 13 обозначенных выше публикаций из 33, не понятно, почему нет остальных 20-и работ?
3. На рис. 1 и 2 автореферата и рис. 2.5 в диссертации (стр.73) даны кривые для фенольных веществ, а на рис. 3 и 4 (автореферат) и рис. 2.5 и 2.6 в диссертации (стр. 75) – кривые для карбонильных соединений. Не понятно, почему основные исследования по диффузии и насыщению копильными компонентами велись на разных химических соединениях, значительно отличающихся по своим свойствами. Карбонильные соединения известны своей повышенной реакционной способностью и не рекомендуются для изучения процессов массопереноса и диффузии.

4. На мой взгляд, не достаточно научно обосновано конструктивное оформление камеры копчения, ответственное за эффективное осаждение коптильных компонентов на поверхности продукта.

5. Нет пояснений относительно примененного пряно-ароматического ароматизатора, его исходных характеристик, состава, концентрации, параметров применения.

6. В списке литературы приведено ограниченное количество иностранных источников (всего 7).

7. В автореферате на рисунке 10 (стр.14) отсутствуют кривые 1 и 2, фигурирующие в подрисуночных подписях; а на рисунке 13 (стр. 16) отсутствуют подрисуночные подписи.

8. Автор делает вывод о значительном повышении стойкости продукции и сроков хранения экспериментальных образцов копченой утки на основании гистологических исследований, что вызывает сомнения (стр. 9 автореферата и стр. 99-109 диссертации). Такие выводы должны быть основаны, прежде всего, на санитарно-гигиенических показателях при хранении.

Приведенные замечания не снижают научной ценности и практической значимости диссертационной работы, выполненной на достаточно высоком научном уровне.

*Общее заключение.* Представленные в диссертационной работе результаты теоретических и экспериментальных исследований, а также разработанные на их основе рекомендации являются достаточным научным обоснованием целесообразности использования в промышленности разработанного способа копчения мясных изделий под действием избыточного давления с применением пряно-коптильных ароматизаторов. Научные выводы и положения диссертации позволяют совершенствовать теорию и практику копчения в части повышения регулирования, интенсификации, эффективности процесса, а также качества копченых мясных изделий, что значимо для развития мясоперерабатывающей промышленности и всего агропромышлен-

