

## Отзыв

на автореферат диссертации Сушиной Анастасии Дмитриевны на тему: **«Получение коптильно-водорослевого биогеля на основе биологически активных веществ фурцеллярии (*FURCELLARIA LUMBRICALIS*) и обоснование его применения в экологически безопасном горячем копчении рыбы»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 4.3.5. «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»

### **Актуальность исследования**

Повышение качества и безопасности рыбной продукции, экологичности производственных процессов, внедрение инновационных технологий – основные задачи развития рыбохозяйственного комплекса РФ на современном этапе. Данные задачи актуальны для коптильного производства, где традиционно рыбу обрабатывают коптильным дымом, получаемым при пиролизе древесины. В результате в копченую рыбную продукцию попадают канцерогенные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и другие вредные вещества, а окружающая среда загрязняется коптильными выбросами, при этом технологическая среда используется всего на 10-20%.

В связи с этим диссертационное исследование, направленное на получение коптильно-водорослевого биогеля на основе биологически активных веществ фурцеллярии (*FURCELLARIA LUMBRICALIS*) и обоснование его применения в экологически безопасном горячем копчении рыбы, является актуальным направлением с научной и практической точек зрения.

### **Новизна научных положений, значимость результатов для науки и производства**

Обоснован высокий биопотенциал водорослей Балтийского моря *Furcellaria lumbricalis* по содержанию полисахаридов, витаминов, минеральных и других функциональных веществ, обуславливающих перспективность обогащения ими рыбы бездымного горячего копчения. Разработаны состав и технология коптильно-водорослевого биогеля на основе

водного экстракта красной водоросли *Furcellaria lumbricalis* и коптильного ароматизатора «Жидкий дым». Получены сравнительные значения ключевых показателей качества коптильно-водорослевого биогеля и коптильного ароматизатора «Жидкий дым». Установлена математическая зависимость между продолжительностью процесса иммерсионной обработки рыбы КВБ и ее последующей подсушки в процессе собственно копчения с качеством целевого продукта. Получена математическая модель процесса термической обработки рыбы с КВБ, на основе которой оптимизированы температура и продолжительность достижения кулинарной готовности продукта. В системе CIE L\*a\*b изучены инструментальные показатели цвета (светлота, длина волны, насыщенность) рыбы бездымной технологии, показана их идентичность традиционным показателям, обоснованы области их локализации в цветовом треугольнике. Изучены биохимические изменения белков и жиров в рыбе бездымного копчения при хранении, обоснованы сроки ее годности. Показана повышенная биологическая ценность обогащенной копченой рыбы в экспериментах с тест-организмами инфузории *Tetrahymena pyriformis*. Обоснованы органолептические и физико-химические показатели копченой продукции, а также ее безопасность по содержанию микробиологических и химических токсикантов. Новизна исследования подтверждена патентом RU № 2792451 «Способ приготовления рыбы горячего копчения».

### **Теоретическая и практическая значимость**

Результаты исследования дополняют научные знания в области использования биопотенциала красных водорослей Балтийского моря *Furcellaria lumbricalis*, бездымного копчения рыбы, применения пленок на основе полисахаридных структурообразователей и функциональных ингредиентов водорослей. Разработана и положительно апробирована в промышленности технология рыбы бездымного горячего копчения с применением КВБ, обеспечивающая повышение биологической ценности, хранимоспособности, безопасности продукции и экологичности производства.

Установлены основные характеристики, пролонгированные сроки годности готовой продукции при обоснованных условиях хранения. Доказана санитарно-гигиеническая и химическая безопасность продукции.

Разработан пакет технической документации: ТУ 10.20.24–032–3904014891–2023 «Коптильно-водорослевая композиция «Морской дым» и соответствующая технологическая инструкция (ТИ); ТУ 10.20.24–031–3904014891–2023 «Рыба бездымного горячего копчения «Морской дуэт» и соответствующая ТИ по ее изготовлению. Технология положительно апробирована в ООО «Транскомплекс–К» (г. Калининград). Расчет экономической эффективности показал целесообразность внедрения разработки.

Имеются некоторые замечания по автореферату:

1. На С. 13 автореферата соискатель отмечает, что «Обработка экспериментальных результатов позволила получить натуральную математическую модель процесса обработки и определить оптимальные значения основных факторов с учетом достижения заданных показателей качества». Требуется уточнение что понимается под «натуральной математической моделью»?

2. На С. 17 автореферата приводится, что «С учетом полученных данных о повышенной стойкости новой рыбной продукции ее срок годности может быть принят 7 и 45 суток при хранении соответственно в полимерной упаковке без вакуума и с вакуумом при температуре плюс  $3 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ». Целесообразно было бы показать как изменяются свойства биогеля при его хранении 7 и 45 суток.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценности научного исследования.

### **Заключение**

Судя по автореферату, диссертация Сушиной А.Д. представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, в которой содержится новое решение получения коптильно-водорослевого биогеля на основе

биологически активных веществ фуруцеллярии для экологически безопасного горячего копчения рыбы, имеющее существенное значение для науки и практики. Работа соответствует требованиям, указанным в Положении о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ, № 842 от 24.09.2013 г.

Доктор технических наук (специальности  
05.18.01 – Технология обработки,  
хранения и переработки злаковых,  
бобовых культур, крупяных продуктов,  
плодоовощной продукции и виноградарства  
05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов  
и биологических активных веществ»),  
доцент, заведующая кафедрой  
технологии пищевых продуктов и  
организации питания,  
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»



Хатко Зурет Нурбиевна

14.11.2024 г.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»,  
Россия, 385100, Республика Адыгея,  
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191;  
тел. 8(8772) 57-00-11; 8(8772) 57-06-16  
E.mail: info@mkgtu.ru

Подпись Хатко З.Н. заверяю:

Специалист ЧК ФКУ С.Ю. Фаурова