

ОТЗЫВ

официального оппонента Мезеновой Ольги Яковлевны
на диссертацию Кима Андрея Георгиевича на тему:
«Научное обоснование и разработка технологии пищевых продуктов из
трепанга *Apostichopus japonicus*»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальностям 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных
продуктов и холодильных производств

Диссертационная работа Кима А.Г. представляет собой аналитико-экспериментальное обоснование разработки ресурсосберегающей щадящей технологии пищевых продуктов из трепанга, обеспечивающей расширение ассортимента продукции повышенного качества из ценных видов водного биологического сырья с максимальным сохранением его биопотенциала.

Представленная к защите диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы, 14 приложений. Содержание диссертации изложено на 116 страницах основного текста, общий объем материалов с учетом приложений включает 132 страницы.

Актуальность темы диссертации обусловлена незначительным ассортиментом выпускаемой пищевой продукции из морских голотурий повышенной биологической ценности, ростом объемов выращиваемой в Приморском крае индустриальной марикультуры (в т.ч. трепанга), особенностями химического состава тканей и биопотенциала трепанга марикультуры рода *Apostichopus japonicus* Selenka. Данные причины предопределили актуальность уточнения химического состава трепангов, выращиваемых в различных хозяйствах, и последующего поиска рациональных технологий переработки этого уникального коллагенсодержащего сырья с получением гастрономически привлекательной продукции высокой биологической ценности.

Трепанги характеризуются высоким содержанием редких биологически активных веществ – тритерпеновых сапонинов, аминосахаров, витаминов, минеральных веществ, органических кислот. Благодаря данным соединениям мышечная ткань моллюска обладает бактерицидным, гемолитическим, цитотоксическим, противоопухолевым и иммунокорректирующим свойствами, что использовалось человечеством с незапамятных времён. На его основе

изготавливают в основном биоактивные композиции, обладающие стимулирующим, заживляющим, противовирусным, антиоксидантным, иммуномодулирующим, кроветворным, гипотензивным эффектами. Мясо трепанга употребляют для замедления естественных процессов старения, снижения раздражительности, ускорения регенерации поврежденных тканей, повышения жизненного тонуса, для поддержки функций щитовидной железы, головного мозга, репродуктивных органов, сердечно-сосудистой системы.

Однако для использования целебных свойств трепанга в основном из него готовят вытяжки. А разработке пищевых технологий на его основе, сохраняющих ценные БАВы, уделено не так много научных работ. В основном обоснованы сушеная и стерилизованная продукция с предварительной термической обработкой, обусловленной жесткостью тканей из-за высокого содержания коллагеновых белков. В практике из тела моллюска готовят в основном кулинарную продукцию – вареную, тушеную, запеченную, маринованную. Мясо моллюска отлично сочетается с вкусовыми характеристиками многих компонентов – овощами, лимоном, томатом и др., поэтому из него готовят супы, солянки, гарниры, салаты, начинки для пирогов, соусы, маринады. Во всех случаях сырье требует предварительной обработки, что является одной из причин потерь ценных БАВ.

Отличительной особенностью представленной диссертационной работы является научное подтверждение идентичности химических составов трепанга индустриальной марикультуры и диких особей из родов *Holothuria*, *Stichopus* и др. Показаны технологические пути минимизации потерь массы трепанга при охлаждении и соответствующее снижение потерь биологически активных веществ относительно традиционной гидротермальной обработки, что можно считать научным обоснованием новых разработанных технологий.

Полученные данные могут использоваться как исходные при разработке новых технологических решений по производству коллагенсодержащих пищевых продуктов с высоким содержанием БАВ.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации обусловлена комплексным подходом к реализации цели, применением современных методов исследования, промышленной апробацией результатов, разработкой технических документов, оценкой экономической эффективности разработки.

В работе применены как стандартные и общепринятые, так и оригинальные методы исследования. Проведены органолептические, физико-химические, биологические, микробиологические, медико-биологические исследования, определившие качество, пищевую ценность и безопасность разработанных продуктов. Все полученные результаты обработаны общепринятыми методами математической статистики на 95% доверительном уровне.

Достоверность результатов

Достоверность результатов исследования обусловлена обоснованием целевой модели исследования, которая предусматривает последовательное решение задач в аналитических, лабораторных и производственных условиях. Необходимо отметить полноту и объективность обзора литературных источников, а также логическую последовательность изложения материала в соответствии с определенными задачами.

Результаты исследований получены при использовании современных методик научного анализа. Технологические режимы обработки сырья обоснованы с учетом сохранения биопотенциала сырья и минимизации потерь. Доказательство пищевой ценности готовой продукции базируется на данных, полученных по общепризнанной методике с использованием тест-организмов *Tetrahymena pyriformis*, а также результатах аминокислотного и минерального составов сырья и продуктов. Безопасность изделий на основе трепанга доказана значениями медико-биологических показателей, полученных в аккредитованной лаборатории.

Достоверность полученных данных гарантируется использованием современной приборной базы (анализатор Kjeltec 2300, атомно-абсорбционный спектрофотометр фирмы «Nippon Jarall Ash» модель AA-885, атомно-абсорбционный спектрофотометр AA-6800, аминокислотный анализатор Hitachi L8800,

атомно-абсорбционном спектрофотометр фирмы «Nippon Jarell Ash» модель АА-885 и др.).

Достоверность выводов и научных положений диссертационной работы подтверждается многочисленными апробациями результатов исследований в печати. Автор опубликовал 17 научных материалов, в том числе 5 статей в журналах из перечня ВАК, 5 патентов РФ. Результаты апробированы на 6 международных и национальных конференциях. Экспериментальные данные вошли в утвержденную техническую документацию. Научно обоснованные технологические решения подтвердили свою достоверность выпуском опытных партий продукции в промышленности.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций заключается в обосновании технологии получения трех видов пищевой продукции из трепанга с максимальными потерями массы и сохранением биопотенциала сырья, доказательстве безопасности и высокой ценности трепанга из разных хозяйств марикультуры, установлении в сырье сопоставимо высокого содержания аминокислот, гликозидов, минеральных веществ. Обоснованы режимы нового способа охлаждения в комбинированной среде «вода – сухой лед», позволяющие существенно сократить потери массы сырья. В ресурсосберегающей технологии установлены режимы предварительной тепловой обработки трепанга, позволяющей использовать выделяющийся экстракт в составе продукта, обоснованы условия и сроки хранения двух видов продуктов с использованием меда. Разработана технология приготовления сушеной продукции из трепанга на основе его измельченной сырой мышечной ткани в виде снеков комбинированного состава. Определены органолептические и физико-химические характеристики трех видов продукта из трепанга, показатели безопасности, сроки годности.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается пятью патентами РФ, полученными для основных технологических решений переработки трепанга, которые явились основой трех пакетов технической документации с экономическим обоснованной эффективностью.

К диссертационной работе Кима А.Г. имеются следующие замечания:

1. В выводе 1 сказано о разработке технологии пищевой продукции из трепанга, «позволяющей осуществить идею полного сохранения природных свойств сырья». На мой взгляд, корректнее было бы обозначить идею «максимального сохранения биопотенциала» или «с минимальными потерями БАВ сырья», поскольку в работе показано, что потери масс, а значит, и ценных БАВ, имеются и составляют при охлаждении сухим льдом от 0,2 до 3,7 % массы (табл. 3.12).

2. При выборе тепловой обработки показано, что кратковременная (0,5 ч) и длительная варка (2,5 ч) трепанга идентичны по потерям массы, при этом предпочтительнее кратковременная (табл. 3.14, стр. 55). Однако в итоговых схемах изготовления продукта с медом тепловая обработка еще более уменьшена до 1-3 мин. Одновременно замечено, что тепловая обработка необходима для уменьшения жесткости тканей мускульной оболочки трепанга. Означает ли это, что консистенция тканей трепанга в продуктах на меду имеет повышенную жесткость?

3. Не совсем понятно, почему при высокой идентичности операций продукция из трепанга с медом относится к различным категориям: продукция «Пресервы «Трепанг на меду» в желейной заливке» относится к пресервам, а у продукции «Трепанг на меду «Морской мед» вообще не обозначена категория, при этом по хранимостпособности она превосходит «Пресервы...».

4. Не совсем согласна с обозначением меда, как «консервирующего компонента». Скорее всего, его правильнее назвать полифункциональной пищевой и биодобавкой, поскольку его присутствие во многом обуславливает вкус и аромат готовой продукции, он имеет в своем составе ферменты и биологически активные вещества. При этом важно, что массовая доля вносимого меда составляет от 50 до 60% (табл. 3.16), т.е. он существенно влияет на вкус готового продукта.

5. При обосновании технологии пресервов не показан состав смеси «Рондагам-Геликс», применяемой для приготовления желирующей заливки. Возникают вопросы – какой желирующий агент содержит смесь и входит ли в ее состав поваренная соль, как основной атрибут рецептур традиционных пресервов?

Хотелось бы также дать описание процессам созревания данной пищевой системы, состоящей из трепанга, меда и желейной заливки.

6. Среди химических показателей продукта из трепанга с медом (табл. 3.18 и 3.21) почему-то нет показателей по содержанию белка, гексозаминов, обуславливающих пищевую и биологическую ценность продукции. При этом в литобзоре уделено много внимания аминокислотам и аминсахарам трепанга.

7. Хотелось бы видеть рекомендации по употреблению разработанной продукции на меду, поскольку на стр. 60 показано, что в 50 г содержится 50-90 мг гликозидов. С учетом доказательства содержания данных БАВ в продукте видятся важными рекомендации, каким категориям людей его желательно употреблять?

8. В разработанной рецептуре формованных снеков из трепанга (табл. 3.22, стр. 69) отсутствует поваренная соль, хотя сушено-вяленые рыбные закусочные продукты традиционно имеют соленый привкус. Не понятно, почему конечным содержанием воды в снеках установлено значение 10 %, хотя равновесной величиной для обезвоженных рыбных продуктов считается 12 %.

9. В таблице 3.25 (стр. 81) среди показателей химического состава сушеной продукции из трепанга нет углеводов, хотя в состав рецептуры входит крахмал, а в трепанге содержатся аминсахара и гликозиды (табл. 3.27).

10. К научным достоинствам работы следует отнести установление высокого содержания селена в снеках, отнесенного к парафармацевтикам, по которому имеются физиологические нормы потребления. В связи с этим хотелось бы видеть авторские рекомендации по употреблению сушеных снеков из трепанга, как источника селена и других уникальных БАВ. Но почему-то автор констатирует, что «в задачи работы не входило обоснование продукта из трепанга как источника физиологически или биологически активных веществ» (стр.84). На мой взгляд, это несколько противоречит полученным результатам и первому положению, выносимому на защиту.

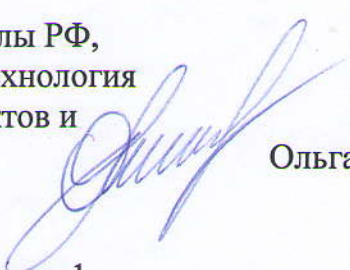
Заключение

Указанные замечания не снижают научной ценности диссертационной работы Кима А.Г. Представленные результаты исследований актуальны, выполнены на высоком научном уровне, имеют конкретные технологические решения,

реализованные в практике и значимые для повышения эффективности использования сырьевой базы отрасли.

Диссертация включает необходимые элементы квалификационной работы кандидатского уровня, соответствует критериям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ 24.09.2013 г. Считаю, что ее автор, Ким Андрей Георгиевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Доктор технических наук, профессор,
заведующая кафедрой пищевой
биотехнологии ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный
технический университет»,
Заслуженный работник высшей школы РФ,
научная специальность 05.18.04 – Технология
мясных, молочных и рыбных продуктов и
холодильных производств


Ольга Яковлевна Мезенова

Почтовый адрес:
236022, Калининград, Советский проспект, 1
Тел.: +7-4012-564806, моб. 8-911-474-65-28
Эл. почта: mezenova@klgtu.ru

Дата: 24.03.2021 г.

Подпись Ольги Яковлевны Мезеновой
удостоверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «КГТУ»

Н.В. Свиридюк

