

**ИДЫРЫШЕВ БЕРІК АРЫСТАНБЕКҰЛЫ**  
**Разработка технологии мясного полуфабриката функционального**  
**назначения с использованием**  
**растительной добавки**

**АННОТАЦИЯ**

на диссертационную работу Идырышева Берік Арыстанбекұлы  
на соискание степени доктора философии (PhD)  
по специальности 6D072700 – «Технология продовольственных продуктов»

Диссертационная работа посвящена разработке рецептуры и технологии низкокалорийного мясного полуфабриката с высокой биологической ценностью, отвечающего требованиям функциональной продукции, изготовленной на основе телятины, с добавлением кедрового жмыха. В работе впервые определены результаты изучения пищевой и биологической ценности продукта из сибирского кедра, произрастающего в Катон-Карагайском районе, и дана возможность использования в качестве функционального ингредиента в производстве полуфабриката. В результате работы разработана рецептура и технология новой котлеты «Аршаты» в функциональном направлении, показаны ее пищевые качественные показатели.

**Актуальность научной работы.** Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев в своем обращении к народу Казахстана сказал: «Стратегическая цель нашей страны – стать одним из ведущих аграрных центров Евразийского континента. Это невозможно без поэтапного перехода от первичного производства к выпуску продукции более высоких переделов. Задача – в течение трех лет увеличить долю переработанной продукции в АПК до 70%. В приоритете должны быть перспективные для нас направления: глубокая переработка мяса, молока и зерна, развитие промышленного тепличного хозяйства.», - отметил он.

В соответствии с задачами Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020-2025 годы необходимо проводить профилактику заболеваний и вести здоровый образ жизни.

Одними из основных пищевых заболеваний 21 века являются избыточный вес и ожирение. По данным ВОЗ, 1,9 миллиарда человек в мире страдают избыточной массой тела. Установлено, что каждая третья преждевременная смерть в мире связана с заболеваниями, вызванными ожирением и недостатком физической активности.

Для решения этих задач рекомендуется использовать дикорастущее растительное сырье как источник важных и полезных питательных веществ.

В восточном регионе страны большую площадь занимает сибирский кедровый лес. В этом лесу растут орехи сибирского кедра, богатые полезными биологически активными веществами. Однако, несмотря на большие запасы этого растительного сырья, качественные показатели

произрастающего в стране кедрового ореха не изучены и отсутствуют производство по его переработке. Жмых кедрового ореха является вторичным сырьем. Однако жмых кедрового ореха является источником полноценного белка, легкоусвояемых углеводов, витаминов и минералов. Поэтому производство мясных полуфабрикатов с высокой биологической ценностью и низкокалорийной функциональной направленностью является актуальным и перспективным направлением.

**Цель диссертационной работы** - разработка рецептуры и технологии мясных полуфабрикатов с добавлением жмыха кедрового ореха, отвечающего требованиям, предъявляемым к функциональной продукции.

**Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:**

1. Научное обоснование отобранного мясного и растительного сырья для разработки полуфабриката с высокой биологической ценностью, низкой каллорией;
2. Изучение химического состава, биологической и пищевой ценности жмыха кедрового ореха, полученного в результате методами холодного отжима и термической экстракции масла;
3. Разработка опытных образцов полуфабрикатов из мяса с добавлением жмыха кедрового ореха и исследование влияния опытных образцов на структурно-механические и функционально-технологические показатели;
4. Разработка рецептуры и технологии, исследование пищевой и биологической ценности полуфабриката функциональной направленности;
5. Проведение гистологических исследований опытных образцов охлажденного и замороженного полуфабриката функциональной направленности «Аршаты»;
6. Исследование сроков хранения и показателей безопасности полуфабриката функционального направления «Аршаты»;
7. Расчет экономической эффективности и подготовка нормативно-технической документации полуфабриката функционального направления, апробация в мясоперерабатывающей промышленности.

**Объектами исследования** являются кедровый орех, произрастающий в Катон-Карагайском районе, жмых из семян кедрового ореха, мясной фарш с добавлением жмыха кедрового ореха, котлета «Аршаты» с добавлением жмыха кедрового ореха.

**Методы исследования.** Теоретические и экспериментальные исследовательские работы в соответствии с поставленными задачами проводились на кафедре «Технология пищевых производств и биотехнология», на кафедре «Технологическое оборудование и механика», в лабораториях инженерного профиля «Научный центр радиэкологических исследований» и научного центра «Агротехнопарк» при Университете имени Шакарима г.Семей, в научно-исследовательской лаборатории Кемеровского государственного университета (РФ), в лаборатории факультета биотехнологии и пищевой инженерии Уральского

государственного аграрного университета (г. Екатеринбург, РФ), в испытательной лаборатории ТОО «Нутритест», расположенной на базе Казахской академии питания, городском отделении филиала города Семей РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» Комитета общественного здравоохранения по ВКО. При проведении экспериментов применялись современные научные методы и инструменты – оборудование, методы математической статистической обработки результатов исследований с помощью программы MathCAD.

**Научная новизна работы.** Впервые исследованы комплексные качественные и количественные показатели и физико-химические свойства зерна кедрового ореха и полученного из него жмыха, произрастающего в Катон-Карагайской районе, Восточно-Казахстанской области. Выявлена возможность использования жмыха кедрового ореха в качестве функционального ингредиента при производстве мясного полуфабриката. Благодаря сочетанию телятины и куриного мяса и жмыха кедрового ореха был получен функциональный мясной продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, низким содержанием жиров и насыщенных жирных кислот. Подтверждено патентом на полезную модель 5165 «Композиция для получения мясорастительных котлет функционального назначения.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- технология получения и возможность использования в качестве вторичного сырья жмыха из семян кедрового ореха, произрастающего в нашей стране;
- результаты комплексного исследования кедрового жмыха;
- результаты исследований показателей пищевого качества мясного полуфабриката функционального направления с добавлением кедрового жмыха.

**Практическая значимость работы.** Из семян кедрового ореха Сибирского, произрастающего в Катон-Карагайской районе, был извлечен кедровый жмых, методами термической экстракции и холодного отжима масла, и определены пищевая и биологическая ценность. С целью производства полуфабриката функциональной направленности научно обосновано добавление оптимального количества 10% кедрового жмыха. Разработана технология и рецептура котлет «Аршаты» с добавлением функционального ингредиента кедрового жмыха.

**Личный вклад автора** - выполнение экспериментальных исследований, анализ и научное обоснование результатов исследований.

**Апробация работы.** Основное содержание и результаты научно-исследовательской работы представлены на следующих международных научно-практических конференциях: «Актуальные вопросы прикладной биотехнологии» (Москва, РФ, 2018); «Птицепереработка: комплексный подход к обеспечению пищевой безопасности» (Москва, РФ, 2019); «Современное состояние, перспективы развития и модернизации АПК РК» (Семей, 2019); «Современные проблемы техники и технологии пищевых

производств» (Барнаул, РФ, 2019); «Инновационные технологии конкурсно-профилактической продукции живого производства» (Кемерово, РФ, 2019); SCIENCE, RESEARCH, DEVELOPMENT №17, (Belgrade, Serbia, 2019); «От инерции к развитию: научно-инновационное исследование АПК» (Екатеринбург, РФ, 2020); «Состояние и перспективы индустриально-инновационного развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан» (Семей, 2022).

**Публикации.** Опубликовано 12 работ, по результатам научной работы. 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в области науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, 2 статья в журнале с ненулевым импакт-фактором, входящим в базу Web of Science и Scopus, 2 статьи в зарубежных периодических журналах, 4 статей в материалах международной научно-практической конференции. Получено 1 патент на полезную модель РК.

**Структура и объем работ.** Диссертационная работа состоит из введения, обзоров научно-технической литературы и патентного поиска, экспериментальных методов исследования, обсуждения результатов исследований, заключения, 182 библиографических списков и 26 таблиц, 26 рисунков и приложений.

**Оценка полноты решения поставленных задач.** Полученная информация соответствует цели диссертационной работы и позволяет считать, что все задачи выполнены следующим образом:

1. Определены требования к продукции функциональной направленности, проведен анализ результатов отечественных и зарубежных научных работ. По сравнению с другими видами мяса, телятина является диетическим мясом, содержащим меньше холестерина и насыщенных жирных кислот, но содержит больше биологически активных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, аминокислот. Куриное мясо – мягкое мясо с высоким содержанием белка и жирностью не более 10 %, являющееся важным компонентом диетического питания при желудочно-кишечном тракте, сахарном диабете, сердечно-сосудистых заболеваниях. Также было установлено, что куриное мясо является самым доступным среди других видов мяса. Кедровые орехи содержат большое количество аминокислот, которых больше всего не хватает в организме человека: метионина, лизина и триптофана.

2. В результате изучения и сравнения химического состава и показателей питательности жмыха кедрового ореха, полученной двумя разными способами, в качестве функционального ингредиента была выбрана жмых кедрового ореха, полученная методом холодного прессования. Количество незаменимых аминокислот в 100 г белка в жмыхе кедрового ореха составило 42,44 г. Так же в жмыхе кедрового ореха содержится 6,15 мг/г витаминов группы В, 5,12 мг/г витамина Е, Р - 1665,0 мг/г, Mg - 568,0 мг/г, Са - 32,2 мг/г, Fe - 13,76 мг. /г, Zn - 9,66 мг/г, I - 0,58 мг/г.

3. Изучено влияние жмыха кедрового ореха на химический состав, структурно-механические и функционально-технологические показатели

мясных полуфабрикатов. По мере добавления в полуфабрикат жмыха кедрового ореха увеличивается количество белка (с 17,21 % до 18,57 %), количество углеводов (с 3,48 % до 7,69 %), количество золы (с 3,35 % до 2,14 %), наоборот, количество жира (с 16,84 % до 7,01 %) уменьшилось. Введение в мясной полуфабрикат кедрового жмыха в количестве 10 % улучшает его химический состав, структурно-механические и функционально-технологические показатели.

4. На основе исследовательских работ и математического моделирования разработана рецептура и технология котлет функционального направления «Аршаты». Основное сырье для котлет «Аршаты»: телятина – 50 %, курица – 25 %, кедровый жмых – 10%. Установлено, что котлета «Аршаты» по аминокислотному скору близка к эталонной белковой шкале, утвержденной ВОЗ. В соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011 установлено, что котлета «Аршаты» является функциональным мясным продуктом по отличительным признакам с высоким содержанием белка и низким содержанием насыщенных жирных кислот, являющимся источником витаминов и минеральных веществ. То есть 44% энергетической ценности нового продукта обеспечивается белком. Содержащиеся в продукте минеральные вещества группы Е и В и Са, Fe удовлетворяют более 15% суточной потребности организма. Также в 100 г продукта содержание насыщенных жирных кислот не превышает 1,5 г.

5. В результате гистологических исследований были получены изображения гистологических срезов образцов полуфабриката мясного, охлажденного и замороженного, с добавлением кедрового жмыха и без нее, проведен анализ микроструктур. В результате анализа установлено, что кедровый жмых, добавленный в состав котлет «Аршаты», равномерно распределяется по мясу и образует компактную массу. Это четко показано на гистологических срезах.

6. Установлено, что показатели пищевой безопасности котлет функционального направления «Аршаты» не превышают нормы, утвержденные техническим регламентом Таможенного союза 034/2013 «О безопасности мяса и мясопродуктов». Котлета «Аршаты» хранится 90 суток при температуре -18°C.

7. По сравнению с контрольным продуктом котлета «Аршаты» оценена как экономически выгодная в размере 4580 тенге за 100 кг. Разработана и утверждена нормативно-техническая документация на продукцию. Производственная апробация проводилась на предприятии колбасного цеха «Darıya».