

На правах рукописи

Андреева Светлана Владимировна

**Разработка технологии паштетов для функционального питания людей,
предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям**

Специальность 05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных
продуктов и холодильных производств

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 2011

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова Российской академии сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Татьяна Михайловна Гиро

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Александра Васильевна Устинова

кандидат технических наук, доцент
Иннокентий Михайлович Тюгай

Ведущая организация: ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии

Защита диссертации состоится « 29 » марта 2011 г. в 14³⁰ часов на заседании диссертационного совета Д.006.021.01 при ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Российской академии сельскохозяйственных наук по адресу: 109316, Москва, ул. Талалихина, 26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИМП.

Автореферат разослан « 28 » февраля 2011г

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

А.Н. Захаров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Сердечно-сосудистые патологии занимают одно из первых мест по заболеваемости и смертности населения среди экономически развитых стран. Особое значение в развитии патологий имеет дефицит витаминов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот и других незаменимых компонентов пищи, а так же высокий уровень холестерина в крови.

Медикаментозная профилактика сердечно-сосудистых патологий с помощью фармакологических препаратов, понижающих уровень холестерина в крови, не всегда доступна и не всем показана, вследствие ряда побочных эффектов. Поэтому наиболее эффективным подходом является использование в питании функциональных продуктов, количество холестерина в которых невелико, а также за счет подобранных ингредиентов, способных выводить холестерин.

По данным Минздрава России, за последние годы ситуация с состоянием питания и обеспеченностью населения функциональными продуктами оценивается как кризисная, ассортимент продуктов для профилактики сердечно-сосудистых патологий ограничен.

В обеспечении населения России мясными продуктами функциональной направленности значительная роль может быть отведена изделиям паштетной группы. Паштеты являются многокомпонентными пищевыми системами, включающими широкий ассортимент мясного и растительного сырья. Учитывая современные проблемы экономики, рационально использовать региональные мясные и растительные сырьевые ресурсы, за счет чего готовый продукт будет иметь невысокую себестоимость.

Таким образом, разработка технологии и рецептур новых видов паштетов для функционального питания людей, предрасположенных к сердечно - сосудистым патологиям, является актуальной научно-практической проблемой и имеет социальное значение.

Выполненные исследования основаны на трудах В.М. Горбатова, Н.Н. Липатова, А.Б. Лисицына, И.А. Рогова, А.В. Устиновой, С.И. Хвыли, И.Ф. Горлова, В.А. Тутельяна и др.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является разработка рецептур и технологии паштетов для людей, предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям, на основе низкохолестеринового мясного сырья с добавлением биологически активных растительных ингредиентов, с учетом медико-биологических требований и проектирования их состава с использованием методов математического моделирования.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- разработать научно - обоснованные рекомендации (НОР) к составу паштетов для питания людей, предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям;

- осуществить проектирование рецептурных композиций с применением методов компьютерного моделирования и анализа нутриентной адекватности;
- изучить ФТС растительных ингредиентов;
- на основании функционально-технологических и органолептических показателей паштетов обосновать уровень внесения растительных ингредиентов и способ их внесения;
- разработать технологию производства паштетов, обосновать сроки годности разработанных продуктов;
- провести комплексные исследования опытных образцов продукта, включающие оценку пищевой и биологической ценности, провести оценку нутриентной адекватности, исследовать микроструктурные характеристики;
- провести медико-биологическую оценку разработанных паштетов для профилактики сердечно - сосудистых патологий;
- рассчитать экономическую эффективность, разработать и утвердить комплект технической документации на разработанный продукт;

Научная новизна. На основе анализа имеющихся литературных данных осуществлена формализация медико-биологических требований к функциональному продукту. На базе этой формализации определены основные количественные ограничения на массовые доли биологически важных макропитательных веществ.

Научно и экспериментально обоснована степень гидратации и уровень внесения БАД «Тыковка», порошка тыквенных семечек и альгината натрия, а так же целесообразность и эффективность применения их в качестве добавок для улучшения функционально-технологических свойств и обогащения паштетов физиологически функциональными ингредиентами. Изучены показатели безопасности, пищевой и биологической ценности паштета.

В опытах на лабораторных животных установлено достоверное снижение холестерина, триглицеридов, сульфгидрильных групп и креатинина в сыворотке крови, что свидетельствует о положительном влиянии продукта на липидный обмен.

Практическая значимость. На основании результатов проведенных исследований разработаны рецептуры и технология паштетов для функционального питания людей, предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям.

Разработана и утверждена техническая документация "Продукты мясосодержащие. Паштеты» (ТУ 9213-001-00493497-07). Доказана экономическая эффективность и сокращение затрат в сравнении с производством аналогичных паштетов. Продукт отмечен дипломом на Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов 2007 г. (г. Волгоград), а также удостоен диплома и бронзовой медали на 9-ой Российской агропромышленной выставке «Золотая осень-2007»

(г. Москва).

Публикации. По результатам исследований и материалам диссертации опубликовано 14 печатных работ.

Апробация работы. Основные аспекты работы доложены и обсуждены на Всероссийской конференции «Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции» Саратов, 2007; Международной конференции «Технология и продукты здорового питания» Саратов, 2007; Международной конференции «Совершенствование технологии продуктов питания в свете государственной программы развития сельского хозяйства» (Волгоград, 2008); 11-ой Международной научно-практической конференции посвященной памяти В.М. Горбатова (Москва, 10-11 декабря 2008); 55-м Международном конгрессе по вопросам науки и технологии мяса, Копенгаген (Дания);

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, аналитического обзора литературы, схемы проведения исследований, объектов и методов исследования, экспериментальной части, выводов, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Работа изложена на 161 странице, включает 35 таблиц, 25 рисунков, приложения. Список литературных источников включает 139 наименований работ отечественных и зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определена цель и основные направления исследований.

В первой главе представлен аналитический обзор научной и технической литературы, в котором рассмотрены, в соответствии с медико-биологическими требованиями, рационы питания лиц, предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям. Обобщены основные требования и принципы диетотерапии, физиологические нормы потребления макро - и микронутриентов. Проанализированы работы, посвященные использованию различных биологически активных добавок в создании продуктов для профилактики сердечно-сосудистых патологий, их влияние на качественные показатели продуктов. В результате анализа литературных данных обоснована цель и сформулированы конкретные задачи собственных исследований.

Во второй главе даны краткие характеристики объектов исследований, определен комплекс изучаемых показателей, изложены методы их определения.

В третьей и четвертой главах Представлены результаты компьютерного проектирования рецептур паштетов для профилактики сердечно-сосудистых патологий, осуществлен выбор технологической схемы и параметров производства профилактического продукта.

По совокупности результатов исследований обоснованы дозы и условия гидратации растительных ингредиентов. Изложены и проанализированы результаты исследования показателей качества и безопасности, приведены данные эксперимента по определению влияния растительных порошков на усвояемость белков паштета в опытах «in vitro», микроструктурная и медико-биологическая оценка разработанного паштета.

В пятой главе произведен расчет экономической эффективности и представлены сведения по разработке нормативной документации на их производство.

В заключении изложены выводы по выполненной работе.

В приложениях представлены копии документов, подтверждающих завершенность работы.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования в настоящей диссертационной работе являлись: БАД «Тыковка» (ТУ 9146-161-02067862-2005), порошок семян тыквы (ТУ 9146-138-10514645-06), порошок альгината натрия, образцы модельных паштетных масс и готовые паштеты, включающие биологически активные компоненты. Исследования проводили в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.

Методы исследований: **1–4** – массовая доля влаги, белка, липидов, золы – по общепринятым методикам; **5** – энергетическая ценность расчётным путём; **6** – проектирование рецептур методом компьютерного моделирования – согласно методологии Липатова Н.Н. (программное обеспечение разработано при участии Башкирова О.И.); **7** – аминокислотный состав белков, жирнокислотный состав липидов рассчитывали с использованием системы компьютерного моделирования сбалансированности состава и оценки и качества поликомпонентных пищевых систем; **8** – аминокислотный состав определяли методом ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе фирмы «Bekman»; **9** – расчёт аминокислотных скоров проводился с использованием шкалы ФАО/ВОЗ; **10** – влагосвязывающую способность (ВСС) определяли методом прессования по Грау-Хамму; **11-12** – ЖСС, ЖУС – по общепринятым методикам; **13** – Холестерин – ГОСТ Р.4.1.1672-03; **14** – жирнокислотный состав – по методу Фолча на газовом хроматографе HP 6890 фирмы «Hewlett Packard»; **15** – ТБЧ – по методу, описанному Н.К. Журавской; **16** – перекисное число – по методу, описанному Н.К. Журавской; **17** – кислотное число – по методу, описанному Н.К. Журавской; **18** – pH на стационарном электронном pH-метре pH-150M; **19** – макро- и микроэлементный состав определяли унифицированными методами; **20** – витамины – по методикам Института питания РАМН; **21** – микробиологические показатели определяли по ГОСТ 9958-81, ГОСТ 10444.2-94, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ Р 50474-93, ГОСТ Р 50480-93, ГОСТ 29185-91 на базе кафедры микробиологии и ветеринарно-санитарной

экспертизы Саратовского ГАУ; **22** – органолептическая оценка – по показателям: внешний вид, цвет, запах, вкус по 5-ти бальной шкале в соответствии с ГОСТ 9959 -91; **23** – показатели безопасности определяли в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01; **24** – микроструктурные исследования продукта проводили по ГОСТ Р 51604-2000; **25** –переваримость *in vitro* по методу Покровского-Ертанова в модификации академика Липатова Н.Н; **26** - содержание пищевых волокон – по ГОСТ Р.4.1.1672-03; **27** - биологическую ценность определяли унифицированными методами, принятыми в клинической практике вивария Саратовского ГАУ; **28** - экономическая эффективность – по методике к.э.н. Н.Ф. Небурчиловой.

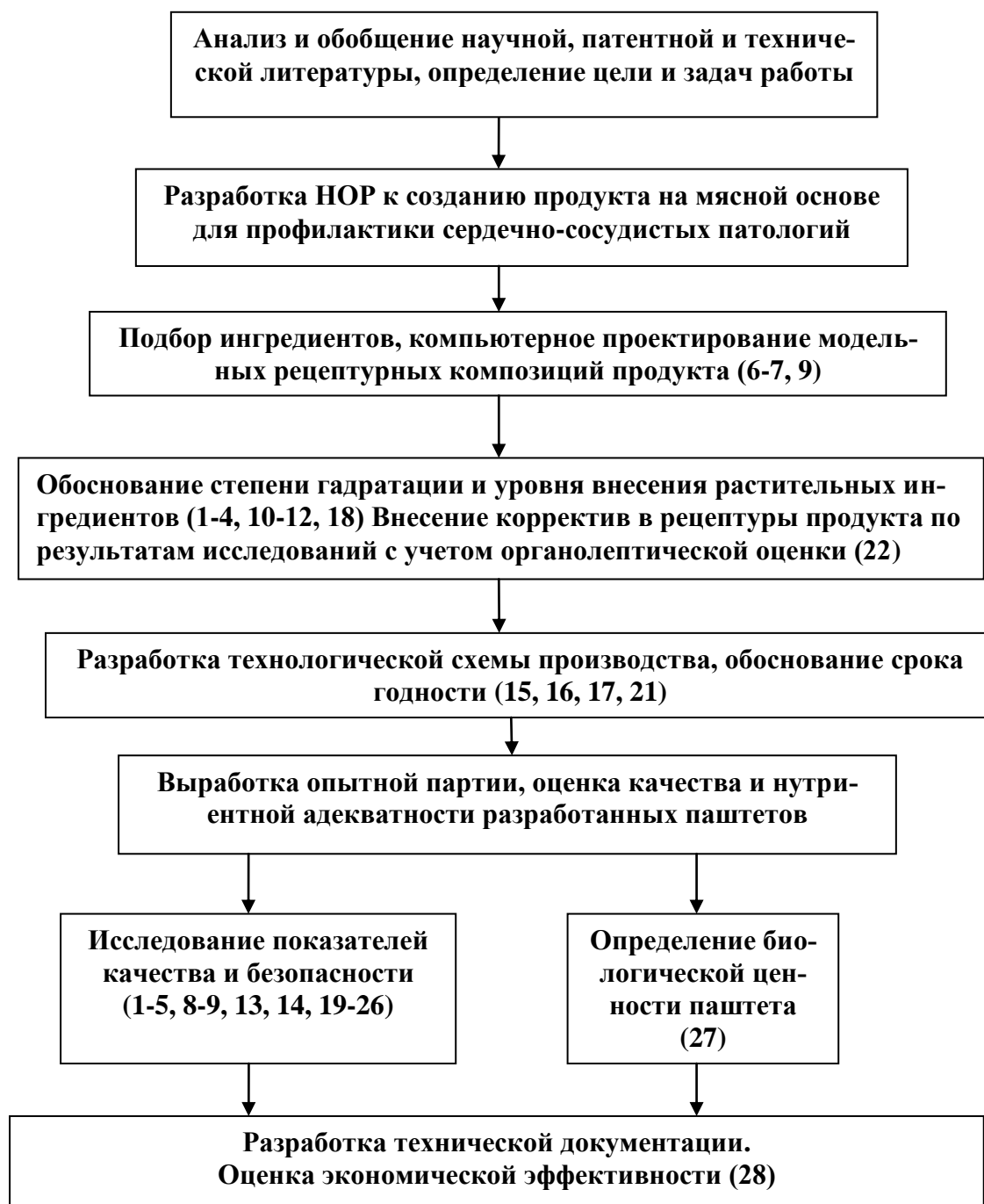


Рис. 1. Схема проведения исследований

Экспериментальные исследования проводились на базе ВНИИМП, в испытательной лаборатории БИО-тест МГУПБ, и в испытательной лаборатории Саратовского ГАУ. Экспериментальные и опытно-промышленные образцы вырабатывались в условиях учебно-научно производственного цеха – лаборатории при кафедре «Технология мясных и молочных продуктов» Саратовского ГАУ им Н.И. Вавилова и ООО МК «Дубки».

Полученные результаты исследований обрабатывались с использованием методов математической статистики. Повторность опытов и анализов – трехкратная.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Осуществлена формализация специальных медико-биологических требований, которым должен соответствовать разрабатываемый продукт для питания людей, предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям. Эта формализация проводилась на базе современных представлений диетотерапии при ССП, вытекающих из принципов сбалансированного питания А.А. Покровского, норм физиологической потребности в пищевых веществах и энергии. В табл. 1 представлены формализованные требования, применительно к основным макронутриентам.

Таблица 1

Формализованные научно обоснованные рекомендации к продукту для профилактики сердечно-сосудистых патологий.

Показатели	Норма	% от суточной потребности
Белок, г/100 г продукта	15,0-20,0	15-20
Жир г/100 г продукта, не более	15,0	15-20
Холестерин, мг/100 г продукта, не более	35,0	10-15
НЖК:МНЖК:ПНЖК	1:1:1	
Коэффициент ЖК сбалансированности, дол.ед	1	
Соотношение ПНЖК ω_6 : ω_3	(8-2):1	
Соотношение белок : жир	1:(0,8-0,9)	
Энергетическая ценность, ккал	150-200	7-10
Пищевые волокна, г/100 г продукта	1,5-2,0	30-50
Витамины, мг/100 г продукта:		
С	37,5-62,0	30-50
β - каротин,	0,6-1,0	30-50

Кроме того, продукт должен содержать компоненты, ингибирующие в организме процессы окисления липидных мембран, стимулирующие перистальтику и способствующие регуляции холестерина обмена.

Основные мясные ингредиенты паштета (баранина, мясо птицы) подобраны на основании анализа их пищевой ценности и нутриентной адекватности с учетом разработанных НОР.

Для повышения пищевой и физиологической ценности, улучшения органолептических и физико-химических показателей, увеличения сроков хранения мясного паштета, а так же обогащения витаминами, минеральными элементами и пищевыми волокнам, способными выводить холестерин из организма на основании анализа литературных данных и патентной информации. В качестве растительных ингредиентов были выбраны БАД «Тыковка» ТУ 9146-161-02067862-05, порошок семян тыквы (ТУ 9146-138-10514645-06), порошок альгината натрия.

Состав и содержание физиологически ценных растительных ингредиентов представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Состав и содержание физиологически ценных растительных ингредиентов
в БАД «Тыковка»

Наименование ингредиента	Содержание ингредиента
Массовая доля белков, %	13,60
Массовая доля липидов, %	6,14
Массовая доля углеводов, %, в том числе:	59,60
пищевых волокон	26,84
Массовая доля β -каротина, мг/100г:	65,85
Массовая доля витаминов, мг/100г:	
С	89,00
Е	4,90
В ₄ (холин)	123,00
РР	5,40
Массовая доля макроэлементов, мг/100 г:	
калий	1830,00
кальций	495,00
фосфор	490,00
магний	135,00
Массовая доля микроэлементов, мкг/100г:	
железо	7900,00
цинк	2730,00
медь	2045,00
фтор	975,00
селен	52,00
йод	11,00

Таблица 3

**Состав и содержание физиологически ценных растительных ингредиентов
в порошке семян тыквы**

Наименование ингредиента	Содержание ингредиента	Наименование ингредиента	Содержание ингредиента
Общая влага, %	9,23	Цинк, мг/кг	28,60
Сырой протеин, %	46,12	Железо, мг/кг	71,31
Сырой жир, %	8,91	Магний, мг/кг	44,92
Сырая зола, %	8,50	Хром, мг/кг	0,63
Сырая клетчатка, %	10,60	Кобальт, мг/кг	0,95
Кальций, %	0,34	Кадмий, мг/кг	0,02
Фосфор, %	0,23	Никель, мг/кг	0,94
Каротин, мг/кг	29,12	Свинец, мг/кг	0,24
Медь, мг/кг	7,10	Марганец, мг/кг	9,80

Из приведенных данных видно, что БАД «Тыковка» и порошок семян тыквы содержат ряд витаминов, β -каротин, минеральные элементы и пищевые волокна, которые являются физиологически функциональными ингредиентами.

В результате анализа литературных данных установлен значительный дефицит в рационах питания пищевых волокон. Поэтому в качестве обогащающей добавки, и в качестве стабилизатора, целесообразно использовать альгинат натрия, характеризующийся широким спектром как технологических, так и лечебно-профилактических свойств. Альгинат натрия выступает в качестве биологически активного начала, для общего оздоровления и выведения из организма чужеродных веществ, повышения естественного иммунитета, улучшения углеводно-липидного обмена, а так же для выведения холестерина.

Жировой компонент формируется жиром мясного сырья и льняного масла, как источника ПНЖК, а также жиром свиным, топленным, обладающим хорошей сбалансированностью жирнокислотного состава. Льняное масло богато линолевой кислотой ω_3 , значительно снижающей уровень гипертриглицеринемии.

Кроме основных компонентов, в рецептурах применяются: соль пищевая калиевая, экстракты специй, аскорбиновая кислота.

На основе НОР, с учетом данных химического состава компонентов проектируемого продукта, методами линейного программирования и компьютерного моделирования разработаны рецептуры моделей.

Из множества вариантов были выбраны рецептуры с наивысшими значениями нутриентной и пищевой адекватности (табл. 4, 5).

Таблица 4

Рецептурные композиции разработанных паштетов

Наименование ингредиентов	Паштет «Оригинальный»	Паштет «Любимый»
Соотношение ингредиентов, %		
Баранина жилованная односортная	36,0	40,0
Мясо птицы (грудка)	40,0	42,0
Жир топленый свиной	3,0	4,0
Масло льняное	4,0	4,0
Лук свежий	5,0	5,0
БАД «Тыковка»	5,0	5,0
Порошок тыквенных семечек	7,0	-
Вода	20,0-25,0	30,0-35,0
Гель альгината натрия	10,0	-
Соль калиевая пищевая	1,8	1,8
Аскорбиновая кислота	0,5	0,5
CO ₂ - экстракт пряностей	0,5	0,5

Таблица 5

Показатели пищевой адекватности и нутриентной сбалансированности спроектированных моделей паштетов

Наименование показателей	Паштет «Оригинальный»	Паштет «Любимый»	
Показатели химического состава, массовая доля %			
Белок	20,0	18,0	
Жир	11,2	11,9	
Аминокислотная сбалансированность			
Мин. скор, дол.ед (C_{\min})	1,00	1,01	
Коэффициент утилитарности, дол.ед (σ)	0,82	0,80	
Коэффициент сопоставимой избыточности, г100 г белка (U)	7,97	9,08	
Жирнокислотная сбалансированность			
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности, дол. ед. (R_{Li})	*I=1...3	0,92	0,89
	**I=1...6	0,90	0,85

*I=1...3 – сбалансированность ΣНЖК, ΣМНЖК, ΣПНЖК

**I=1...6 – сбалансированность ΣНЖК, ΣМНЖК, ΣПНЖК,
линолевой, линоленовой, арахидоновой жирных кислот

Данные таблицы свидетельствуют о высоких значениях коэффициентов утилитарности аминокислотного состава и минимального сора. Таким образом, показатели, характеризующие аминокислотную сбалансированность белка рецептурных моделей, подтверждают высокую биологическую ценность проектируемых продуктов. Анализ жирнокислотного состава по соотношению сумм НЖК, МНЖК и ПНЖК $R_{Li} = 1 \dots 3$ и сумм НЖК, МНЖК и ПНЖК с учетом сбалансированности по линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотам $R_{Li} = 1 \dots 6$ доказывают высокие значения коэффициентов жирнокислотной сбалансированности.

В процессе работы были исследованы функционально-технологические свойства БАД «Тыковка», порошка тыквенных семечек и альгината натрия и их влияние на качественные показатели паштетов. Данные исследований представлены на рис. 2, 3 и в табл. 6.

Следует отметить, что наличие в составе БАД «Тыковка» пищевых волокон и растительных белков обуславливает ее высокую ВСС, а так же это связано с высоким значением pH. БАД «Тыковка» рекомендуется гидратировать в соотношении 1:8.

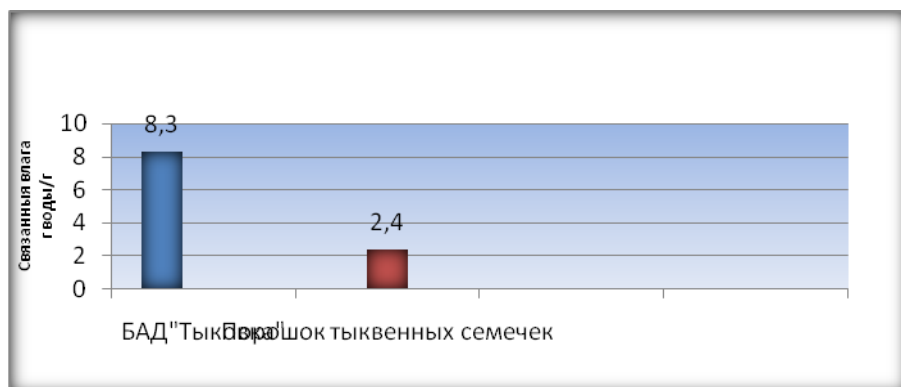


Рис. 2. Уровень связывания влаги растительными порошками

Показатель жиросвязывающей способности у порошка тыквенных семечек ниже, чем у БАД «Тыковка» и альгината натрия, что объясняется наличием жира (8,91%) в порошке тыквенных семечек.

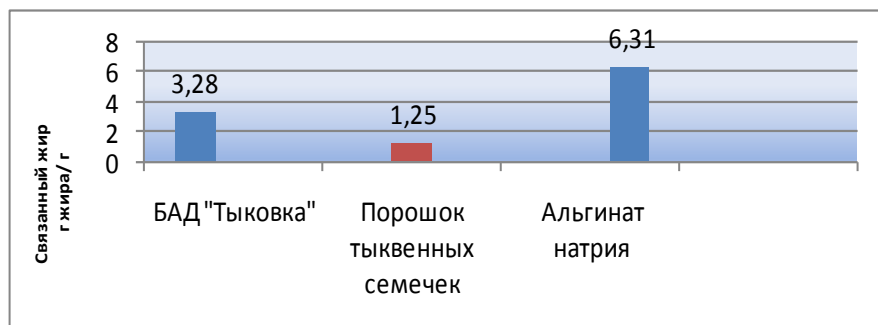


Рис. 3. Уровень связывания жира растительными порошками

Данные гистограмм свидетельствуют о том, что порошок тыквенных семечек имеет низкую ВСС и ЖСС, поэтому его рекомендуется вносить в сухом виде.

Таблица 6

Величина pH 10%-ной водной вытяжки растительных порошков

Растительные порошки	pH
БАД «Тыковка»	7,01±0,01
Порошок семян тыквы	6,77±0,01
Альгинат натрия	7,12±0,01

Из приведенных данных видно, что рН растительных порошков приближен к нейтральному (рН=7), поэтому не окажет отрицательного влияния на органолептические свойства готового продукта, а при внесении в паштетную массу повысят водосвязывающую способность.

Альгинат натрия можно вносить в паштетную массу в сухом виде, но для получения стабильной гомогенной системы обязательным является предварительное набухание полисахарида в воде. Это удлинит технологический процесс, но обеспечит нежную однородную консистенцию.

Были проведены исследования по определению степени растворения альгината натрия при температурах 20⁰С, 40⁰С, 60⁰С и 70⁰С. Эксперимент показал, что температура не влияет на степень растворимости альгината натрия. Через 60 мин альгинат натрия растворился полностью при температуре от 20⁰С до 70⁰С.

Анализ динамики набухания БАД «Тыковка» при температуре от 20-65 °С свидетельствует, что при повышении температуры продолжительность набухания незначительно пролонгируется от 40 до 60 мин, за счет внутрискруктурного и межструктурного набухания.

С целью совершенствования технологии исследуем функционально-технологические свойства паштетов в зависимости от уровня внесения растительных ингредиентов и подтвердим уровень внесения, рассчитанный с помощью компьютерного моделирования.

Опытными образцами служили мясные паштеты с заменой мясного сырья на БАД «Тыковка» (ТП), гидратированный 1:8, и порошок семян тыквы (ПСТ) в сухом виде, в качестве контроля служил образец паштета, выработанный по ТУ 9213-051-13160604-03. Данные исследований представлены в табл. 7.

Таблица 7

Влияние уровня внесения тыквенных порошков на функционально-технологические свойства паштета

Образцы	Показатели		Образцы	Показатели	
	ВСС%	рН		ВСС%	рН
Контрольный	70,80±0,18	5,85±0,08	Контрольный	70,80±0,18	5,85±0,08
С 3% ТП	71,26±0,33	6,50±0,03	5% БАД «Тыковка» 3% (ПСТ)	71,81±0,17	6,51±0,01
С 5% ТП	72,03±0,14	6,49±0,01	5% БАД «Тыковка» 5% (ПСТ)	72,42±0,13	6,67±0,02
С 7% ТП	71,41±0,18	6,50±0,02	5% БАД «Тыковка» 7% (ПСТ)	72,50±0,28	6,72±0,03
С 10% ТП	70,67±0,19	6,51±0,01	5% БАД «Тыковка» 10%(ПСТ)	72,42±0,33	6,81±0,02

Наиболее высокая ВСС зафиксирована в паштете с внесением 5% БАД «Тыковка» и в образце с внесением 5% БАД «Тыковка» и 7% ПСТ это связано с тем, что пищевые волокна, содержащиеся в тыквенных порошках, обеспечивают наи-

большую удерживаемость влаги. Исследования подтверждают уровень внесения, рассчитанный с помощью компьютерного моделирования. Исследуем влияние уровня гидратации альгината натрия на функционально-технологические свойства паштетов. Данные исследований представлены в табл. 8.

Таблица 8

Влияние уровня гидратации альгината натрия на функционально-технологические свойства

Образцы	Показатели			
	ВСС% паштетная масса	ВСС% готовый продукт	pH паштетная масса	pH готовый продукт
Контроль	70,80±0,18	72,5±0,23	5,85±0,08	6,21±0,01
Паштет с БАД «Тыковка» и порошком тыквенных семечек	72,03±0,12	73,09±0,19	6,72±0,01	6,75±0,03
1: 15	71,20±0,16	79,8±0,32	6,71±0,01	6,83±0,01
1: 25	73,04±0,25	81,21±0,16	6,84±0,02	6,98±0,03
1: 35	73,95±0,19	84,5±0,28	6,98±0,01	7,10±0,02
1: 45	74,80±0,34	82,2±0,27	6,69±0,02	6,94±0,01

Данные таблицы свидетельствуют о том, что смещение величины pH образцов на 1,13% в область более высоких значений положительно сказалось на ВСС. Наибольшей разницей ВСС (73,95%) паштетной массы и готового продукта (84,5%) обладает паштет со степенью разведения альгината натрия 1:35. При этом ВСС готового продукта, по сравнению с контролем, повысилась на 12%, а по сравнению с паштетом без альгината на 11,4%.

Подтвердим уровень внесения геля альгината натрия, рассчитанный с помощью компьютерного моделирования,

При разработке технологии необходимо учитывать не только ФТС, но и органолептические показатели паштетов. На рис. 4 представлены органолептические показатели паштетов с различным уровнем внесения геля альгината натрия.

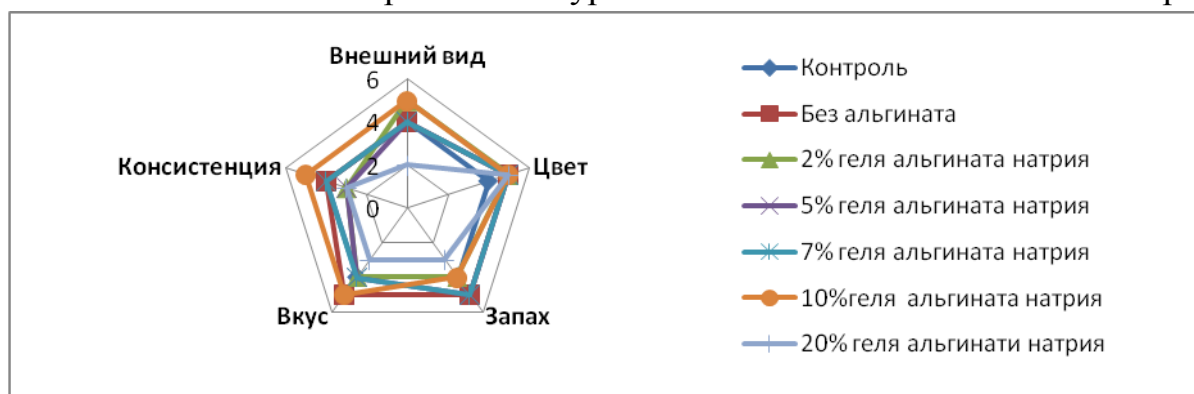


Рис. 4. Органолептические показатели паштетов с различным уровнем внесения геля альгината натрия

Образцы с уровнем внесения 2-7%- имели достаточно приемлемый вкус и консистенцию. Образец с уровнем внесения 10% имеет нежную мажущуюся кон-

систенцию, приятный аромат и вкус, свойственный мясному паштету. При внесении 20% геля продукт приобрел неприятный вкус водорослей и жидкую консистенцию.

Для подтверждения уровня внесения геля альгината натрия были определены функционально-технологические свойства образцов. Результаты исследований представлены в табл. 9.

Таблица 9

Влияние уровня внесения геля альгината натрия на функционально-технологические свойства

Образец	Показатели			
	рН паштетной массы	рН готового продукта	ВСС% паштетной массы	ВСС% готового продукта
Контроль	5,85±0,08	6,21±0,01	70,81±0,18	72,51±0,23
2 %	6,61±0,02	6,67±0,01	72,20±0,12	73,92±0,18
5%	6,65±0,02	6,73±0,02	73,92±0,21	74,51±0,26
7 %	6,67±0,03	6,95±0,01	73,51±0,34	74,10±0,16
10 %	6,95±0,01	7,12±0,01	74,01±0,23	82,19±0,27
20 %	7,21±0,02	7,33±0,03	74,23±0,35	83,67±0,43

Введение геля в образцы приводит к смещению рН в щелочную сторону, что, очевидно, связано с высоким (7,12) значением рН альгината натрия.

Наибольшее увеличение ВСС выявлено при внесении 10 % геля-альгината натрия. При внесении 20% геля-альгината ВСС продолжает повышаться, но органолептические показатели, при степени внесения 20 %, не показывают высокие потребительские качества образца.

Качество мясных паштетов определяется не только оптимальным развитием процессов влагосвязывания, но и жиरोудерживающей способностью (ЖУС), характеризующей технологическую устойчивость паштетов при тепловой обработке. Результаты исследования, приведенные на рис. 5, указывают, что ЖУС паштетной массы с альгинатом натрия увеличивается с ростом массовой доли полисахарида. При этом максимум отмечается при внесении геля альгината натрия 10%.

Функционально-технологические и органолептические показатели подтверждают уровень внесения, БАД «Тыковка» в количестве 5%, порошка тыквенных семечек в количестве 7%, геля альгината натрия в количестве 10%, рассчитанный с помощью компьютерного моделирования.

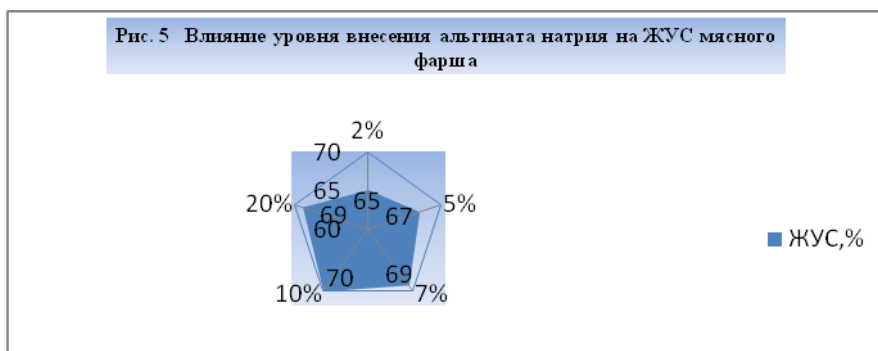


Рис. 5. Влияние уровня внесения альгината натрия на ЖУС паштетной массы

Для производства функционального паштета в качестве базовой была выбрана существующая технологическая схема. Наряду с традиционными технологическими операциями, дополнительно вводятся операции, связанные с подготовкой БАД «Тыковка», порошка тыквенных семечек, альгината натрия и жира топленого, свиного к приготовлению паштетной массы. С целью удаления экстрактивных веществ, а также щажения органов пищеварения предусмотрена термическая обработка мясного сырья путем бланшировки в воде. Технологическая схема представлена на рис. 6.

В профилактике сердечно-сосудистых патологий очень важен количественный и качественный состав жира. Наряду с пониженным общим содержанием жира и ХС, продукт должен иметь сбалансированный жирнокислотный состав.

Данные о жирнокислотном составе разработанного продукта представлены в таблице 10.

Таблица 10

Жирнокислотный состав и сбалансированность разработанного паштета

Показатели	Контроль	Жирные кислоты, % от общей суммы	
		Паштет «Оригинальный»	Паштет «Любимый»
Сумма НЖК	19,75	35,06	44,50
Сумма МНЖК	21,42	35,20	35,24
Сумма ПНЖК	2,77	29,50	27,02
Линолевая	1,30	25,61	22,51
Линоленовая	0,45	2,82	3,41
Арахидоновая	1,02	-	0,21
Эйкозопентаеновая		1,04	0,90
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности, дол. ед. (R_L) $I=1 \dots 3$		0,95	0,92
НЖК:МНЖК:ПНЖК 1:1:1	0,9:1:0,1	1:1:0,8	1:0,8:0,6
$\omega_6 : \omega_3 = (8-2):1$		6,6:1	5,3:1

* $I=1 \dots 3$ - сбалансированность Σ НЖК, Σ МНЖК, Σ ПНЖК

Из данных, представленных в таблице, видно, что количество НЖК, МНЖК и ПНЖК приблизительно равное, что соответствует заданным требованиям. Ко-

эффицент ЖК сбалансированности $\rightarrow 1$, соотношение ω_6/ω_3 жирных кислот приближены к установленным требованиям. По результатам исследований можно сделать вывод, что по показателям сбалансированности аминокислотного и жирнокислотного состава, разработанный пащтет соответствуют спроектированной модели, созданной с помощью компьютерного проектирования.

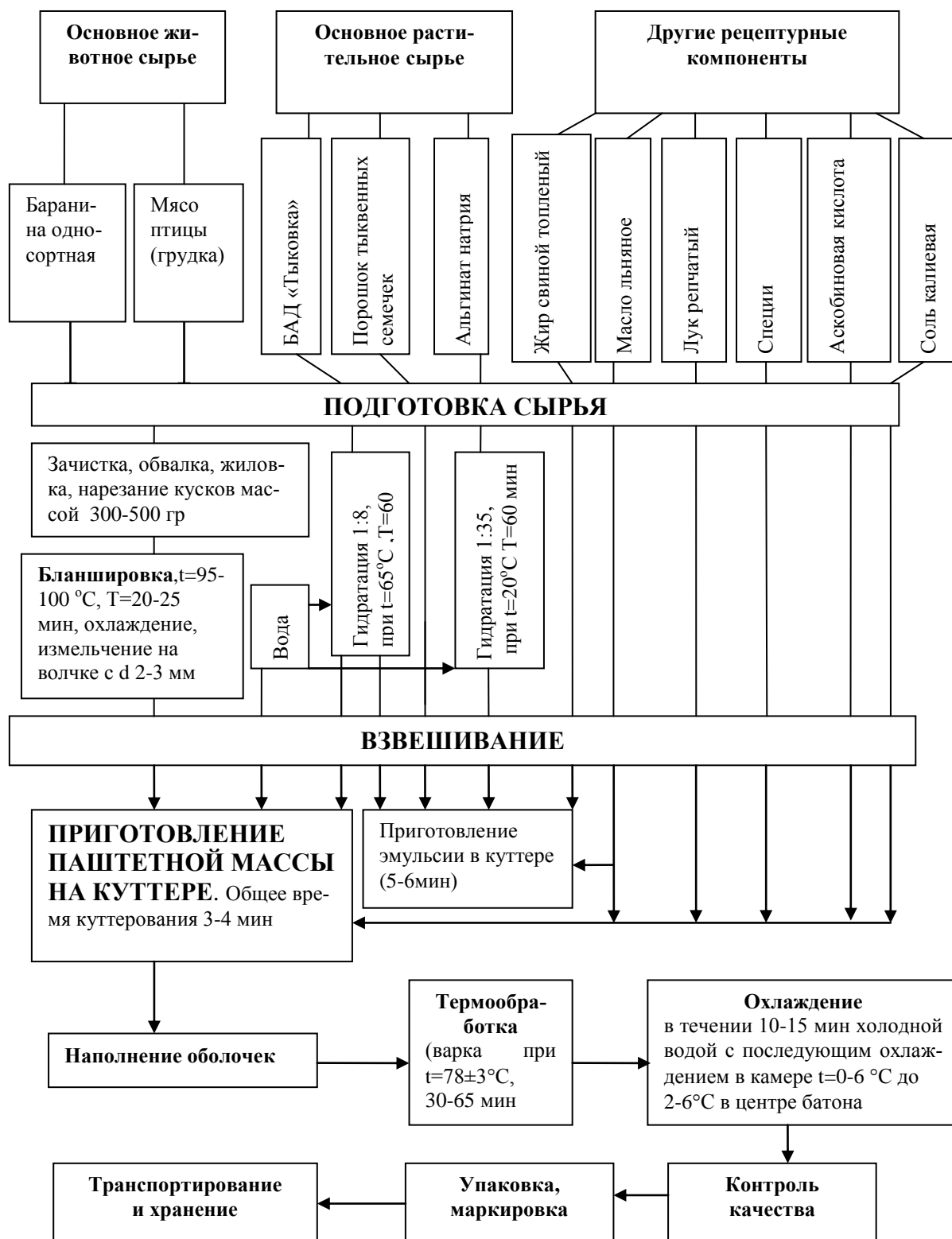


Рис. 6. Технологическая схема

Аминокислотный состав белка и аминокислотная сбалансированность опытных образцов представлен на рис.7 и табл.11.

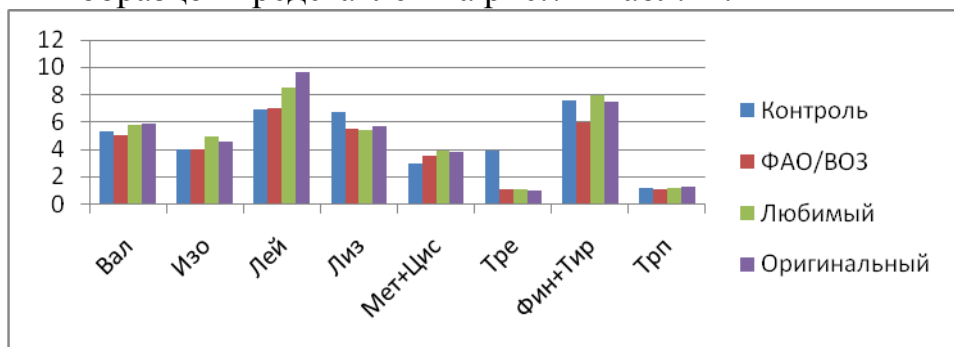


Таблица 11

Характеристика аминокислотной сбалансированности паштетов для профилактики сердечно-сосудистых патологий

Показатель	НОР	Контроль	Опытные продукты	
			Паштет «Оригинальный»	Паштет «Любимый»
Минимальный скор, дол.ед. (C_{min})	→1	0,93	0,99	0,98
Коэффициент утилитарности, дол.ед. (σ_c)	→1	0,78	0,86	0,82
Коэффициент сопоставимой избыточности, г/100 г белка (U)	→0	6,45	6,51	6,89

Рецептуры характеризуются высоким аминокислотным скором и коэффициентом утилитарности, что свидетельствует о высокой биологической ценности разработанных продуктов.

Проведенные исследования показали, что пищевая ценность паштетов соответствует медико-биологическим требованиям к продуктам, предназначенным для профилактики сердечно-сосудистых патологий (табл. 12).

Таблица 12

Пищевая ценность опытных образцов паштетов

Наименование показателей	Заданные требования	Паштет «Оригинальный»	Паштет «Любимый»
Белок	15-20	17,9	16,9
Жир	10-15	11,1	11,8
Пищевые волокна, мг/100г	6-11	10,4	6,7
Белок:жир	1:(0,8-0,9)	1:0,62	1:0,7
Холестерин, мг/100 г	<35	26,8	25,9
β – каротин, мг/100г	0,67	0,62	0,67
Витамин С, мг/100г	39,3	38,9	39,3

Для определения срока годности, оценки стабильности свойств паштетов и надежности технологических режимов были проведены микробиологические ис-

следования и исследования по определению развития степени окисления липидов. Результаты представлены в табл. 13, 14.

Таблица 13

Результаты микробиологических исследований пащтетов
для профилактики сердечно-сосудистых патологий

Наименование образца	Хранение, сут.	Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г продукта	БГКП (кокки формы) в 1,0 г	Патогенные (в том числе сальмонеллы) в 25,0 г	Сульфатредуцирующие клост- ридии в 10,1 г	St.aureus в 1,0 г
Пащтет "Оригинальный»"	15	$1,2 \cdot 10^2$	н/о	н/о	н/о	н/о
	30	$1,8 \cdot 10^2$	н/о	н/о	н/о	н/о
	40	$8,9 \cdot 10^2$	н/о	н/о	н/о	н/о
Пащтет "Любимый"	15	$2,2 \cdot 10^2$	н/о	н/о	н/о	н/о
	30	$3,6 \cdot 10^2$	н/о	н/о	н/о	н/о
	40	$9,1 \cdot 10^2$	н/о	н/о	н/о	н/о

Разработанные пащтеты соответствуют требованиям, что подтверждает правильный выбор ингредиентов, режимов тепловой обработки и позволяет установить срок годности 30 сут.

По показателям безопасности (содержание токсических элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклеидов), а также микробиологическим показателям разработанные пащтеты не превышают допустимых уровней, установленных СанПиН 2.3.2.-01 (индексы 1.1.1, 1.1.9, 1.1.1.4, 1.1.9.3).

Таблица 14

Изменение кислотного, перекисного и тиобарбитуровых чисел

Образцы	Срок хранения, мес.	Кислотное число, мг КОН		Перекисное число, м/моль (1/20)/кг		ТБЧ, мг/кг	
		М	S	М	S	М	S
Пащтет "Оригинальный"	0	0,89	0,11	3,31	0,11	-	-
	15 дней	1,15	0,12	3,72	0,12	1,39	0,10
	30 дней	1,57	0,14	4,21	0,15	1,43	0,01
Пащтет "Любимый"	0	0,95	0,23	3,13	0,13	-	-
	15 дней	1,2	0,15	3,65	0,17	1,51	0,11
	30 дней	1,61	0,11	4,17	0,12	1,63	0,15

Проведенные исследования позволили выявить торможение окислительных процессов за счет содержания витаминов С, β-каротина, СО₂ экстракта-розмарина

и альгината натрия. Значения кислотного, перекисного и тиобарбитуровых чисел находились в пределах, не влияющих на качество паштетов.

Одним из основных показателей метаболической адекватности белковых составляющих рецептур продуктов на мясной основе является определяемая *in vitro* переваримость белка (табл. 15).

Таблица 15

Переваримость *in vitro* белковых компонентов паштетов.

Наименование образца	Переваримость <i>in vitro</i> , мг тирозина/ г белка					
	Переваримость пепсином		Переваримость трипсином		Общая переваримость	
	М	S	М	S	М	S
Контрольный образец*	10,30	0,48	11,92	0,56	22,21	1,05
Паштет "Любимый"	11,81	0,65	12,49	0,54	24,33	1,04
Паштет "Оригинальный"	11,31	0,35	12,10	0,45	23,42	1,06

* - в качестве контрольного образца взят паштет мясорастительный

Динамика накопления продуктов гидролиза по фазам «пепсин-трипсин» показывает, что скорость расщепления белка в разработанных паштетах превышает данный показатель в контрольном образце. Полученные результаты согласуются с литературными данными о способности растительных белков расщепляться под действием пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта, образовывать пептиды и свободные аминокислоты, которые легко всасываются в кровь.

Микроструктурные исследования паштета с внесением тыквенных порошков выявили следующее: границы между отдельными частицами паштета хорошо дифференцируются, рыхлость умеренная. Часть частиц меньше величины отдельной клетки или же мышечного волокна и формирует мелкозернистые белковые массы, придавая пашкету большую компактность и способствуя улучшению органолептических характеристик продукта. Помимо компонентов животного происхождения, в составе продукта выявляются многочисленные комплексы растительного характера, относящиеся к тыкве, равномерно распределенные по пашкету (рис. 8).



Рис. 8. Паштет с тыквенными порошками

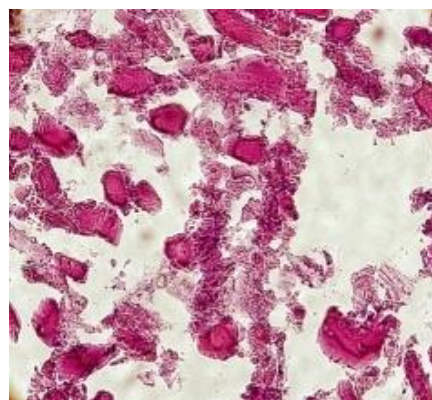


Рис. 9. Паштет с тыквенными порошками и альгинатом натрия

Добавление альгината натрия в гидратированном виде в паштет, в качестве стабилизирующего компонента продемонстрировал, (рис.9) что масса паштета однородная, основная ее часть тонко измельчена, включает в свой состав мышечную ткань в виде идентифицируемых фрагментов мышечных волокон размером от 40 мкм до 0,7-0,8 мм. В паштете присутствуют фрагменты соединительной ткани (не превышающие 1 мм). Элементы животного белка ассоциированы с эмульсионной составляющей и отдельно не выявляются.

Органолептические исследования показали высокое потребительское качество представленных образцов. Присутствие БАД «Тыковка» придавало продуктам легкий аромат тыквы и приятный цвет. Внесение альгината натрия не придавало вкуса водорослей разработанным продуктам. Оба образца имели хороший внешний вид, стабильность и равномерность консистенции, не наблюдалось отделение жира в продукте. Результаты приведены в табл. 16.

Таблица 16

Органолептическая оценка паштетов для профилактики сердечно-сосудистых патологий

№ образца	Наименование образца	Оценка органолептических свойств образцов					
		внешний вид	цвет	запах, аромат	вкус	консистенция	общая оценка качества продукта
1	Контроль	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2	«Оригинальный»	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
3	«Любимый»	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,4

Оценку биологической ценности и профилактического эффекта паштета осуществляли в виварии Саратовского ГАУ им.Н.И. Вавилова. Животные были разбиты по принципу аналогов на 4 группы по 12 голов в каждой. У крыс 1-3 групп вызывали сердечно-сосудистую патологию, 4 группа - интактные (здоровые) животные. Сердечно-сосудистую патологию у крыс вызывали внутримышечным введением адреналина. В ходе проведенных исследований установлено, что через 2 - е суток после введения опытным животным адреналина, произошли резкие изменения показателей крови, указывающие на сердечную патологию. Так у всех животных отмечалось достоверное увеличение креатинфосфокиназы (КФК МВ) в 3 раза, что в свою очередь привело к гипертоническому кризу и, как следствие, ишемической болезни сердца. На повреждение кардиомиоцитов указывает также резкое увеличение активности индикаторных ферментов аланиновой (АЛТ) и аспарагиновой (АСТ) аминотрансфераз, с преобладанием АСТ над АЛТ, наряду с увеличением активности лактатдегидрогеназы ЛДГ. Также отмечается увеличе-

ние креатинина в сыворотке крови, что может указывать на нарушение метаболизма кардиомиоцитов в организме животных. Наряду с этим отмечается снижение эритроцитов и гематокритной величины в кровеносном русле, что указывает на гемолитическую анемию, вызванную вероятно, резким спазмом сосудистой стенки и непосредственным воздействием токсических продуктов метаболизма на эритроциты.

Гематологические показатели крови и биохимические показатели сыворотки крови представлены в табл. 17.

Таблица 17

Гематологические показатели крови и биохимические показатели сыворотки крови в ходе эксперимента

Показатели	Интакт ные жи- вотные	После введения адреналина			После кормления пищей богатой холестерином			После кормления паштетом		
	4 гр	1 гр	2 гр	3 гр	1 гр	2 гр	3 гр	1 гр	2 гр	3 гр
Гематологические показатели крови										
Эритроциты (RBC), $\times 10^6/\text{мм}^3$	7,48 \pm 0,20	5,68 \pm 0,21	5,61 \pm 0,22	6,57 \pm 0,32	4,06 \pm 0,16	4,45 \pm 0,20	4,49 \pm 0,30	5,20 \pm 0,15	6,01 \pm 0,32	3,19 \pm 0,43
Средний объем эритроцита (MCV), мкм^3	54 \pm 1,12	43 \pm 1,18	46 \pm 1,48	44 \pm 1,64	48 \pm 1,14	50 \pm 1,42	46 \pm 1,36	48 \pm 0,24	46 \pm 1,65	50 \pm 1,34
Гематокрит (HCT), %	40,3 \pm 1,54	24,4 \pm 1,29	25,8 \pm 1,95	29 \pm 1,98	19,6 \pm 1,23	22,4 \pm 0,95	20,8 \pm 0,98	25,1 \pm 1,98	27,9 \pm 2,05	16,1 \pm 1,99
Лейкоциты (WBC), $\times 10^3/\text{мм}^3$	5,4 \pm 0,30	6,4 \pm 0,23	6,5 \pm 0,26	5,9 \pm 0,34	3,1 \pm 0,20	4,5 \pm 0,16	5,5 \pm 0,40	6,3 \pm 0,38	6,1 \pm 0,23	4,8 \pm 0,18
Биохимические показатели сыворотки крови										
Холестерин, ммоль/л	2,03 \pm 0,12	1,99 \pm 0,12	2,14 \pm 0,21	2,06 \pm 0,09	6,23 \pm 0,23	5,98 \pm 0,26	6,12 \pm 0,19	2,98 \pm 0,21	2,37 \pm 0,34	4,98 \pm 0,62
Триглицериды, ммоль/л	0,84 \pm 0,05	1,03 \pm 0,21	0,98 \pm 0,08	0,86 \pm 0,06	2,89 \pm 0,15	2,56 \pm 0,32	2,67 \pm 0,18	0,98 \pm 0,06	0,67 \pm 0,08	1,63 \pm 0,05
Креатинин, мкмоль/л	68 \pm 2,37	98 \pm 3,10	106 \pm 2,80	102 \pm 1,90	116 \pm 2,36	124 \pm 3,05	119 \pm 3,11	73 \pm 2,64	64 \pm 3,21	81 \pm 3,12
КФК МВ, Е/л	21 \pm 2,42	71,5 \pm 2,21	69,8 \pm 2,13	72,2 \pm 2,65	26 \pm 1,36	27 \pm 1,96	23 \pm 1,63	23 \pm 1,63	21 \pm 1,38	19 \pm 1,08
АЛТ, Е/л	32 \pm 3,81	79 \pm 2,36	83 \pm 2,34	78 \pm 2,35	63 \pm 2,31	59 \pm 2,63	61 \pm 1,73	24 \pm 1,39	29 \pm 1,32	26 \pm 1,63
АСТ, Е/л	29 \pm 2,98	102 \pm 3,12	112 \pm 3,26	109 \pm 2,69	78 \pm 1,65	76 \pm 3,1	81 \pm 2,61	23 \pm 1,39	21 \pm 1,28	28 \pm 2,07
ЛДГ, Е/л	486 \pm 16	1856 \pm 12	1798 \pm 21	1904 \pm 18	518 \pm 12	563 \pm 21	537 \pm 17	398 \pm 12	432 \pm 19	408 \pm 13
Тимоловая про- ба, ед.	1,6 \pm 0,85	1,91 \pm 0,68	2,09 \pm 0,96	1,56 \pm 1,02	7,16 \pm 0,38	6,96 \pm 0,29	6,89 \pm 0,73	2,33 \pm 0,21	2,18 \pm 0,09	2,23 \pm 0,62

В дальнейшем, в ходе эксперимента, животным 1,2,3 групп с моделированной сердечно-сосудистой патологией для нарушения метаболизма липидов вводили в рацион большое количество холестериновой пищи. Такую пищу животным давали в течение месяца. Внешний осмотр животных показал, что состояние жи-

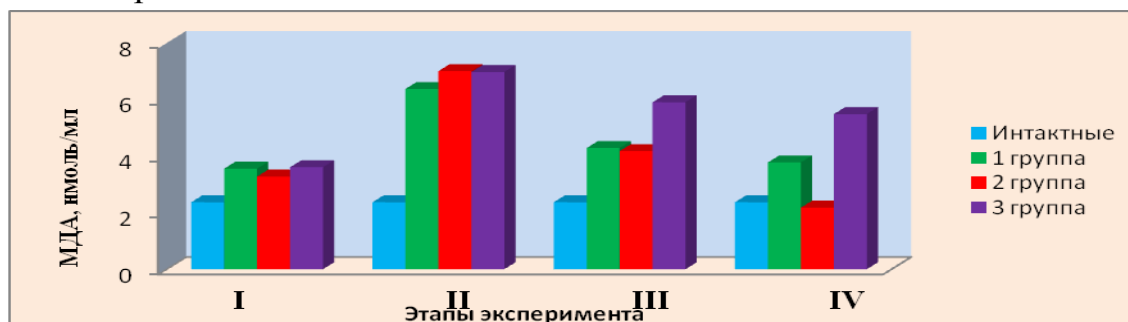
вотных 4 группы не изменилось, а в опытных группах 1,2,3 наблюдали адинамию, взъерошенный волосяной покров, вялость и заторможенность.

Через месяц кормления у животных опытных групп наблюдали повышение концентрации холестерина и триглицеридов в 3 и более раза. Кроме того, отмечается накопление в организме животных сульфгидрильных групп, о чем свидетельствуют повышенные показатели тимоловой пробы. Все это, на наш взгляд, усилило токсическое влияние на кроветворную систему, о чем свидетельствует отрицательная динамика снижения количества эритроцитов, гемоглобина и гематокритной величины. После кормления пищей, богатой холестерином, в крови у крыс холестерин повысился у 1-ой группы в 3,1 раза, у 2-ой группы в 2,79 раза, у 3-ей группы в 2,97 раза по сравнению с показателями до кормления.

Для нормализации метаболизма липидов, животным 1 опытной группы ввели в рацион паштет, разработанный по ТУ 9213-051-13160604-03; животным 2 группы – паштет с тыквенными порошками и альгинатом натрия, 3 группы - стандартный виварный рацион. Результаты биохимических исследований показали, что, при использовании в паштете БАД «Тыковка» порошка тыквенных семечек и альгината натрия, уровень холестерина, триглицеридов, сульфгидрильных групп и креатинина во 2 опытной группе снижается наиболее интенсивно, что может свидетельствовать о положительном влиянии паштета на липидный обмен, а так же о положительном влиянии на предотвращение образования перекисей в организме животных и тем самым на стабильность клеточных мембран в частности кардиомиоцитов.

После кормления паштетом холестерин снизился у 1-ой группы в 2,09 раза, у 2-ой группы в 2,52 раза, у 3-ей группы в 1,22 раза по сравнению с первоначальными показателями.

Для характеристики антиоксидантного действия паштета определяли содержание малонового диальдегида в сыворотке крови. Данные исследования представлены на рис.10.



I.-после введения адреналина; II.-после кормления пищей богатой холестерином; III.-после кормления паштетом в течение 14 дней; IV.-после кормления паштетом в течение 28 дней.

Рис.10. Содержание малонового диальдегида в сыворотке крови

После введения адреналина, отмечен повышенный уровень содержания продуктов перекисного окисления липидов. После кормления пищей богатой холестерином продукты перекисного окисления липидов повысились у 1 группы в 1,79 раз, у второй группы в 2,13, у третьей группы в 1,93 раза.

Снижение содержания малонового диальдегида в сыворотке крови, после кормления паштетом, может рассматриваться как свидетельство антиоксидантной способности паштета и его влияния на снижение активности перекисного окисления липидов.

Проявление антиоксидантных свойств паштета обусловлено наличием витамина С, некоторых витаминов группы В, β -каротина, которые защищают организм человека от свободных радикалов, проявляют антиканцерогенное действие, а так же блокируют активные перекисные радикалы, замедляя процесс старения организма.

По результатам проведенных комплексных исследований разработана техническая документация «Продукты мясосодержащие. Паштеты» (ТУ 9213-001-00493497-07). Получен гигиенический сертификат о соответствии государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам. Разработанная технология прошла опытно-промышленную апробацию на ООО МК «Дубки» и рекомендована к внедрению на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли.

По произведенным расчетам экономических показателей, установлена экономическая целесообразность производства паштетов по разработанным рецептурам.

В **приложении** представлены копии документов, подтверждающих завершенность работы (ТУ, ТИ), награды и дипломы всероссийских конкурсов за разработку продуктов для функционального питания.

ВЫВОДЫ

1. Осуществлена формализация медико-биологических требований к функциональным продуктам для профилактики сердечно-сосудистых патологий, согласно которым продукт должен содержать 15-20% белка, не более 15% жира, пониженный уровень холестерина, иметь сбалансированный жирнокислотный состав (НЖК:МНЖК:ПНЖК \rightarrow 1:1:1, $\omega_6 : \omega_3=(8-2):1$), быть дополнительно обогащенным на 30-50% от суточной потребности β – каротином, витамином С; содержать пищевые волокна.

2. Методами компьютерного проектирования разработаны рецептурные композиции моделей продуктов для профилактики ССП, включающие грудку куриную, баранину, свиной топленый жир, БАД «Тыковка», порошок семян тыквы, альгинат натрия, льняное масло, по показателям аминокислотной сбалансирован-

ности белка ($C_{\min}=1,0-1,01$, $\sigma=0,80-0,82$, $U=7,97-9,08$) и жирнокислотной сбалансированности липидов $RLi(1...3)=0,89-0,92$ и $RLi(1...6)=0,85-0,90$.

3. Исследованы функционально-технологические свойства растительных ингредиентов. Установлено, что степень гидратации БАД «Тыковка» 1:8, альгината натрия 1:35. Обоснован уровень внесения БАД «Тыковка» 5%, порошка тыквенных семечек 7%, геля альгината натрия 10%.

4. На базе существующей технологической схемы обоснована технология паштетов для функционального питания людей, предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям, с введением дополнительных операций, учитывающих подготовку ингредиентов. По результатам микробиологических и физико-химических исследований установлен срок годности паштета в течение 30 суток, без существенного изменения качественных показателей продукта.

5. Определена нутриентная адекватность разработанных паштетов по показателям, регламентированным медико-биологическими рекомендациями. Комплексная оценка аминокислотного и жирнокислотного состава подтвердила соответствие качественных показателей разработанных продуктов медико-биологическим рекомендациям ($C_{\min}=0,98-0,99$, $\sigma=0,82-0,86$, $U=6,51-6,89$) и жирнокислотной сбалансированности липидов $RLi(1...3)=0,92-0,98$

6. В опытах на животных установлено достоверное снижение содержания холестерина и триглицеридов в крови животных. Снижение содержания малонового диальдегида может рассматриваться, как свидетельство антиоксидантной способности паштета и его влияние на снижение активности перекисного окисления липидов.

7. Установлена экономическая целесообразность производства паштетов для функционального питания людей, предрасположенных к сердечно-сосудистым патологиям. По результатам проведенных комплексных исследований разработана и утверждена техническая документация «Продукты мясосодержащие. Паштеты» (ТУ 9213-001-00493497-07) и технологическая инструкция на производство.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Давыдова С.В. Разработка мясных продуктов с тыквенным порошком для функционального питания / Т.М. Гиро, О.И., Давыдова С.В.// Сборник материалов Всероссийской конференции «Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции»: Саратов.- 2007. - С. 147-148.

2. Давыдова С.В. Функциональные мясные продукты питания с добавлением тыквенного порошка/ Т.М. Гиро, С.В. Давыдова // «Мясная индустрия», №10, 2007.- С. 43-45.

3. Давыдова С.В. Мясные продукты с добавлением растительных ингредиентов для функционального питания/ Т.М. Гиро, С.В. Давыдова //Материал международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы производства продукции животноводства» Саратов, 2007.-С. 15-17.

4. Давыдова С.В. Функциональные мясные продукты питания с добавлением тыквенного порошка/ Т.М. Гиро, С.В. Давыдова // Материалы Международной научно практической конференции «Технология и продукты здорового питания» Саратов, 2007.- С. 23-25.

5. Давыдова С.В. Паштеты из баранины и растительных ингредиентов для функционального питания / Т.М. Гиро, С.В. Давыдова // «Мясная индустрия», №2, 2008. С. 14-18.

6. Давыдова С.В. Применение БАД в технологии мясных изделий / Т.М. Гиро., С.В. Давыдова // Состояние, проблемы и перспективы развития Международная научно-практическая дистанционная конференция «Современные наукоемкие технологии переработки сырья и производства продуктов питания» Омск – 2008.-С.104-106

7. Давыдова С.В Создание продуктов профилактической направленности при заболеваниях сердечно-сосудистой системы / Т.М. Гиро., С.В. Давыдова // Состояние, проблемы и перспективы развития Международная научно-практическая дистанционная конференция «Современные наукоемкие технологии переработки сырья и производства продуктов питания» Омск – 2008.- С.154-156

8. Давыдова С.В Жирнокислотный состав липидов паштета при профилактике атеросклероза / Т.М. Гиро., С.В. Давыдова // Совершенствование технологии продуктов питания в свете государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-12 гг. Материалы Международной научно-практической конференции. – Часть 2. Вестник РАСХН. – Волгоград, 2008. – С. 189-191

9. Давыдова С.В Влияние растительных порошков на окислительные процессы в паштете / Т.М. Гиро., С.В. Давыдова // Технология и продукты здорового питания : Материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2008. - С. 35-37.

10. Давыдова С.В Целесообразность использования альгината натрия в производстве мясных паштетов / Т.М. Гиро., С.В. Давыдова // «Тенденции и перспективы развития инновационных и информационных технологий в перерабатывающей промышленности»: Материалы 11 Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В.М. Горбатова. – М., 2008. - С.72-74.

11. Давыдова С.В. Мясные продукты для профилактики кардиопатологии/ Т.М. Гиро., С.В Давыдова., С.В Козлов. // «Мясная индустрия», №2, 2009. С. 28-32.
12. Давыдова С.В. Медико-биологическая оценка мясных продуктов, нутриентно адекватных специфике питания людей с сердечно-сосудистыми патологиями/ Т.М.Гиро., С.В.Давыдова., С.В.Козлов.// «Вестник СГАУ» Саратов 2009 №12 с 11-16.
13. Давыдова С.В. Оптимизация технологии мясосодержащего паштета обогащенного растительными ингредиентами для профилактики кардиопатологии /Гиро Т.М., Андреева С.С. // «Мясной ряд» лето 2^й 2010 (40) , с 64-67.
14. Андреева С.В. Жирнокислотный состав липидов паштета для профилактики кардиопатологии /Андреева С.В. Гиро Т.М// Технология и продукты здорового питания : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2010. - С. 13-14.

Список условных обозначений

ВСС - влагосвязывающая способность, ССП – сердечно-сосудистая патология, ПСТ – порошок семян тыквы, ТП – тыквенный порошок, ХС – холестерин, АОС – антиоксидантная система, КФК – креатинфосфокеназа, ЛДГ – лактатдегидрогеназа, АЛТ –аланиновая аминотрансфераза, АСТ – аспарагиновая аминотрансфераза, ЖУС – жиρούдерживающая способность.