

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет»

(национальный исследовательский университет)

Высшая медико-биологическая школа

Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_/И.Ю.Потороко/

\_\_\_\_\_ 2019 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖМЫХА СЕМЕНИ ЧЕРНОГО ТМИНА В

ПРИГОТОВЛЕНИИ ПЕЧЕНОЧНОГО ПАШТЕТА

ЮУрГУ–19.03.03.2019.137.ПЗ ВКР

Руководитель работы, к.т.н.,  
доцент

\_\_\_\_\_/А.А. Лукин/

\_\_\_\_\_ 2019 г.

Автор работы

студент группы МБ-409

\_\_\_\_\_/И.Ю. Мигуля /

\_\_\_\_\_ 2019 г.

Нормоконтролер,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_/Н.В. Попова/

\_\_\_\_\_ 2019 г.

Челябинск, 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет»

(национальный исследовательский университет)

Высшая медико-биологическая школа

Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

Направление 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/И.Ю. Потороко/

\_\_\_\_\_  
2019 г.

### ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

Мигуля Игоря Юрьевича

Группа МБ-409

1. Тема работы «Исследование использования жмыха семени черного тмина в приготовлении печеночного паштета» утверждена приказом по университету от \_\_\_\_\_ 2019 г. № \_\_\_\_\_.

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_ 2019 г.

3. Исходные данные к работе

– СТО ЮУрГУ 19 – 2008 Стандарт организации. Выпускная квалифицированная

научно – исследовательская работа студента. Структура и правила оформления

4. Перечень вопросов, подлежащих разработке:

1) литературный обзор;

2) основное и вспомогательное сырье, используемое для производства паштетов;

3) технология производства мясных паштетов;

4) патентный поиск;

5) требование к сырью при производстве паштетов;

6) методы исследования;

7) исследовательская часть.

5. Иллюстративный материал (плакаты, альбомы, раздаточный материал, макеты, электронные носители и др.)

Общее количество иллюстраций \_\_\_\_\_

6. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении руководителя
Введение		
Литературный обзор		
Материалы и методы исследований		
Результаты исследований		
Заключение		
Иллюстрационный материал		

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /И.Ю. Потороко/  
(подпись)

Руководитель работы \_\_\_\_\_ /А.А. Лукин/  
(подпись)

Студент \_\_\_\_\_ /И.Ю. Мигуля/  
(подпись)

## АННОТАЦИЯ

Мигуля И.Ю. Использование жмыха семени черного тмина в приготовлении печеночного паштета. – Челябинск: ЮУрГУ, МБ-409; 2019. – 66 с., 8 ил., 10 табл., библиогр. список – 50 наим.

В современных условиях актуальной проблемой является обеспечение населения продукцией, обладающей функциональной направленностью. Разработка полуфабрикатов, обогащенных функциональными ингредиентами, является актуальной проблемой, которая соответствует наиважнейшим задачам и целям политики государства в области здорового питания населения всех регионов России.

Объектом исследования является печеночный паштет.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии обогащенного печеночного паштета.

Задачи:

- 1) разработать технологию;
- 2) определить минеральную ценность жмыха;
- 3) подобрать дозировку жмыха черного тмина;
- 4) органолептические показатели печеночных паштетов с разным количеством добавки;
- 5) изучить физико-химические свойства и микробиологию добавки;
- 6) изучение минеральной ценности готового печеночного паштета.

Впервые установлено положительное влияние жмыха семени черного тмина в исследуемой концентрации на восполнение минеральной ценности мясного

изделия. Проведена органолептическая оценка готового обогащенного мясного изделия. Также проведены основные физико-химические исследования изделия.

Проведенное научное исследование позволит расширить ассортимент мясных изделий и при этом обеспечить население наиболее полезными продуктами питания.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР .....	10
1.1 Основное сырье используемое для производства паштетов.....	10
1.1.1 Печень, ее состав и пищевая ценность.....	10
1.1.2 Сердце, его состав и пищевая ценность.....	13
1.1.3 Головной мозг, его состав и пищевая ценность.....	14
1.2 Вспомогательное сырье, используемое для производства паштетов .....	14
1.2.1 Шкурка свиная и межсосковая часть .....	14
1.2.2 Морковь.....	15
1.2.3 Лук репчатый .....	15
1.2.4 Поваренная соль .....	16
1.2.5 Перец.....	16
1.2.6 Тмин.....	17
1.3 Технология производства мясных паштетов.....	17
1.3.1 Подготовка основного сырья и вспомогательных материалов .....	19
1.3.2 Бланшировка .....	21
1.3.3 Измельчение.....	22
1.3.4 Формование весовых паштетов .....	24
1.3.5 Запекание весовых паштетов .....	24
1.3.6 Производство штучных мясных паштетов .....	25
1.3.7 Охлаждение .....	25
1.3.8 Упаковывание, хранение и контроль качества.....	25
1.4 Патентный поиск .....	27
1.5 Требование к сырью при производстве паштетов .....	38
2 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	41
2.1 Определение цвета муки черного тмина.....	41
2.2 Определение запаха муки черного тмина.....	41
2.3 Определение количества темных включений .....	41

2.4	Определение содержания мелочи в порошке .....	41
2.5	Определение вкуса .....	41
2.6	Определение влаги .....	42
2.7	Определение массовой доли жира .....	42
2.8	Определение массовой доли золы .....	42
2.9	Определение влаги мясного паштета .....	43
2.10	Метод определения белка .....	43
2.11	Метод определения жира.....	43
2.12	Метод определения содержания хлористого натрия.....	43
2.13	Метод определения содержания фосфора .....	44
2.14	Метод определения содержания железа, меди и цинка .....	44
2.15	Определение КМАФАнМ .....	45
2.16	Определение бактерии группы кишечных палочек.....	45
2.17	Определение количества сальмонелл.....	46
2.18	Определение содержания количества протей .....	46
2.19	Определение количества стафилококков.....	47
2.20	Определение количества сульфитредуцирующих клостридий.....	47
3	ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ.....	48
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	60
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	62

## ВВЕДЕНИЕ

Печень в мясоперерабатывающей промышленности имеет несколько разновидностей, если учитывать вид убойных животных, то она может быть говяжья, свиная, баранья, а в зависимости от способов обработки и морфологического строения печень является мякотным субпродуктом, который имеет высокую пищевую ценность, полезные свойства, качества, такие как – высокое содержание витаминов В, А, D, Е, а также она содержит в себе огромное количество железа, фосфора, магния, её рекомендуют людям, с такими серьёзными заболеваниями, как диабет, малокровие. Данный субпродукт является, практически, основополагающим при производстве такого мясного деликатеса, как паштет [41].

Паштет – мясное блюдо, основным ингредиентом которого, в большинстве случаев, как раз и является печень. Она может быть куриная, свиная, говяжья, гусиная, утиная, ее очень мелко нарезают, либо пропускают через мясорубку, волчки, предварительно проведя термическую обработку данного субпродукта животного происхождения, тем самым получая пастообразную консистенцию на выходе, по желанию добавляются различные специи, соль, перец, овощи, животные жиры, рецептов у данного мясного блюда огромное множество, разумеется, основополагающим у всех рецептов является свежесть продуктов, их натуральность.

Паштет как блюдо с нежным вкусом обрело свою четкую позицию в запросах потребителей, а также оно становится все популярнее и популярнее на нашем рынке. Данное пастообразное блюдо можно увидеть в различных вариациях подачи, в различных упаковках – жестяные тары, полимерные и пропиленовые упаковки, в связи с чем разнообразен и ассортимент на полках многих магазинов, можно часто наблюдать это блюдо за праздничным столом, в ресторанах.

Опираясь на статистику, можно уверенно сказать, что потребители предпочитают более качественные продукты данной категории, в связи с чем



растёт конкуренция, а также разновидность и численность паштетов. Кроме того, говоря о разновидностях данного блюда, можно уверенно сказать, что существуют как самые распространённые, приготовленные из печени свиньи, говядины, курицы, гуся, так и малоизвестные, но при этом обладающих своим изысканным вкусом – паштеты рыбные, крабовые и даже вегетарианские, помимо всего прочего, в данное мясное блюдо могут добавить различные добавки растительного типа – орехи, травы, муку, которые обогащают паштет новыми свойствами, качествами. Данный продукт обладает ценными свойствами, элементами, витаминами для организма человека и является распространённым во многих странах.

## 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

### 1.1 Основное сырье, используемое для производства паштетов

В настоящее время известно огромное количество изобретений, рецептов с использованием различного сырья при приготовлении паштетов. Паштет может готовиться как и с использованием только печени, так и с добавлением таких мякотных субпродуктов как сердце, мозги, а также шерстяных субпродуктов, например, свиных шкурок.

#### 1.1.1 Печень, ее состав и пищевая ценность

Печень – это субпродукт, который составляет всего 1,5 % от массы всего животного, также является крупной пищеварительной железой. В самой печени циркулирует порядком 20 % крови от всего количества в организме. С внешней стороны печень покрыта серозной оболочкой. У данного субпродукта есть отдельные участки – печеночные долики, которые разделяются соединительнотканными тяжами, а в самих печеночных доляках находятся клетки железистой ткани. Кровеносные и лимфатические сосуды и желчные ходы проходят в междольной соединительной ткани [2].

По содержанию полноценных белков печень занимает первенство относительно других продуктов, другими словами, печень в своем составе имеет глобулины, альбумины, гликопротеиды. В данном субпродукте также содержатся ферритин и феррин, которые содержат соответственно 20 – 23 % и 16 % органически связанного трехвалентного железа, гематокупреин, в котором содержится 0,34 % меди, полный комплекс витаминов В, в том числе и витамина В<sub>12</sub>, витамин А [40].

Благодаря достаточно высокому содержанию железа в данном субпродукте, можно сказать, что печень может способствовать росту и нормальной работе репродуктивной функции и иммунной системы. Железо также помогает

боротся с утомляемостью, анемией, к тому же данный микроэлемент действует как антиоксидант и вырабатывает энергию для работы организма [5].

Медь, как и любой другой минерал оказывает благоприятное воздействие на организм человека, как пример, можно сказать, что медь помогает в процессе обмена веществ и процессе роста, является антиоксидантом, принимает участие в образовании соединительной ткани – коллагена, эластина.

В свою очередь, витамин А выполняет роль синтезатора белков, ускоряет рост новых клеток, защищает органы зрения от различных болезней, например, таких как катаракта, а также увеличивает остроту самого зрения, улучшает иммунные свойства организма, является также антиоксидантом, как и железо, то есть ведет активную борьбу со свободными радикалами [46].

Как было сказано ранее – печень содержит полный комплекс витаминов группы В, что в очередной раз доказывает огромную пользу для организма человека, так как весь комплекс оказывает очень положительный эффект:

- витамин В<sub>1</sub> – благодаря данному витамину в организме лучше протекают различные нервные процессы, данный витамин успешно борется и со стрессами. Витамин В<sub>1</sub> благополучно влияет на память, повышает устойчивость организма к действию вирусов, является частью энергетического обмена;

- витамин В<sub>2</sub> – данный витамин играет важную роль в процессе распада жиров и синтеза белков, необходим для кроветворения;

- витамин В<sub>3</sub> – отвечает за уравновешенность психики и здоровье нервной системы. Данный витамин может поднять настроение, помогает контролировать режим бодрствования и сна. Витамин В<sub>3</sub> благоприятно воздействует на здоровье волос, принимает участие в энергетическом обмене;

- витамин В<sub>4</sub> – является очень важным для хорошего протекания липидного обмена в печени, а также улучшает память;

- витамин В<sub>5</sub> – способствует нормальному метаболизму и регенерации тканей. Данный витамин обладает таким полезным свойством, как

восстановление и защита целостности слизистых оболочек и кожного покрова. Полезен для поддержания кожи чистой и упругой;

- витамин В<sub>6</sub> – данный витамин помогает стимулировать синтез красных кровяных телец, к тому же поддерживает уровень и обмен аминокислот, благоприятно влияет на аппетит и может обеспечить крепкий сон;

- витамин В<sub>7</sub> – важный элемент для пищеварения. Данный витамин преобразует калории из пищи в чистую энергию;

- витамин В<sub>8</sub> – восстанавливает нервные клетки, способствует оздоровлению центральной нервной системы [22];

- витамин В<sub>9</sub> – необходим для выработки организмом таких очень важных веществ, как нуклеиновые кислоты, которые хранят и передают генетическую информацию в нашем организме. Нуклеиновые кислоты оказывают, помимо всего прочего, иммуномодулирующее действие, радиозащитное, улучшают клеточный состав крови, повышают содержание гемоглобина, понижают возбудимость нервной системы, увеличивают мышечную силу. Также витамин В<sub>9</sub> положительно влияет на митотическое деление и процесс образования клеток крови [31];

- витамин В<sub>10</sub> – самый ценный витамин для кожи. Также он нормализует микрофлору кишечника, способствует расщеплению белков и ускоряет кроветворение;

- витамин В<sub>12</sub> – элемент, который необходим для нормальной выработки организмом аминокислот. Вещество поддерживает здоровье иммунной и нервной систем, стимулирует переработку пищевых калорий в чистую энергию.

Липиды печени – это, в основном, триглицериды, фосфатиды, содержащими высокие значения линолевой и арахидоновой кислот [22].

Печень также содержит в себе экстрактивные вещества, такие как креатин, холин, мочевины и др. Гликоген содержится в количестве 2 – 5 % [25].

Перед использованием печень должна соответствовать следующим параметрам: внешний вид – без наружных кровеносных сосудов и желчных

протоков; без лимфатических узлов, желчного пузыря и прирезей посторонних тканей, а цвет – от светло-коричневого до темного-коричневого с оттенками, запах – свойственный доброкачественным субпродуктам, характерный для конкретного наименования, без постороннего [40].

Таким образом, так как печень содержит в себе полный комплекс витаминов группы В, витамин А, а также железо и многие другие полезные вещества – это указывает на ее лечебные свойства, полезность данного субпродукта и эффективность при производстве препаратов, обладающих антианемическим действием, значит, паштет из печени можно считать функциональным и полезным блюдом.

### 1.1.2 Сердце, его состав и пищевая ценность

Сердце – субпродукт, состоящий из поперечно–полосатой мышечной ткани, другими словами – это мышечный орган. Основой данного субпродукта является плотная соединительная ткань. Стенки сердца состоят из трех слоев: внутренний слой представлен соединительнотканной оболочкой, средний – мышечный, а серозной оболочкой представлен наружный слой.

Рассматривая полноценные белки сердца, можно сделать вывод, что данный субпродукт богат на витамины группы В и РР, а также содержит такие полезные вещества как железо, фосфор и метионин [4].

Перед использованием, сердце должно соответствовать определенным нормам и правилам, а именно – без наружных кровеносных сосудов и сердечной сумки, с плотно прилегающим на внешней стороне поверхности жиром; с продольными и поперечными разрезами со стороны полостей; промыто от крови и загрязнений. Допускается остаток аорты, сросшейся с мышечной тканью, длиной не более 1,5 сантиметра. Цвет – от красного до темно-красного. Запах – свойственный доброкачественным субпродуктам, характерный для конкретного наименования, без постороннего [40].

### 1.1.3 Головной мозг, его состав и пищевая ценность

У животных головной мозг имеет три отдела:

- полушарий большого мозга;
- мозжечок;
- продолговатый мозг.

Сам мозг состоит из наружного (серого) и внутреннего (белого) веществ.

Мозги содержат большое количество липидов, таких как, холестерин, фосфатиды, стерины, стериды, которые, в свою очередь, содержат большое количество ненасыщенных жирных кислот. Белки представлены, в основном, коллагеном и нейрокератином, а также малым количеством альбумина и глобулина. Данный субпродукт содержит в себе большое количество таких полезных веществ, как фосфор и железо [21].

Перед использованием мозги должны также соответствовать заданным правилам и нормам – целые, без повреждений оболочки; очищены от сгустков крови, осколков кости, цвет – от светло-розового до темно-розового, запах должен быть свойственный доброкачественным субпродуктам, характерный для конкретного наименования, без постороннего [27].

### 1.2 Вспомогательное сырье, используемое для производства паштетов

При производстве паштетов используется и, так называемое, вспомогательное сырье, в виде шкурок, межсосковых частей свиней, а также морковь, лук, различные специи, такие как перец, соль.

#### 1.2.1 Шкурка свиная и межсосковая часть

Данные субпродукты должны быть зачищены от загрязнений и остатков щетины, обезжирены, цвет – желтоватый или светло-коричневый, запах должен быть свойственный доброкачественным субпродуктам, характерный для конкретного наименования, без постороннего [21].

### 1.2.2 Морковь

Морковь является очень ценной и богатой на полезные свойства и функции овощной культурой. Имеет хороший, ярковыраженный сладковатый вкус, высокое содержание важных и необходимых человеку веществ, и прежде всего каротина (0,009 %), который в организме человека преобразуется в витамин А. Минеральные вещества моркови представлены солями железа, фосфора, микроэлементами.

Морковь активно используют для приготовления паштетов разных рецептов [21].

### 1.2.3 Лук репчатый

Луковица репчатого лука состоит из небольшого донца, от которого вниз отходят корешки, а сверху прикреплены утолщенные сочные чешуи луковых зачатков, или почек (деток). Верхние (покровные) две-три чешуи при созревании лука подсыхают и окрашиваются, образуя так называемую рубашку, которая предохраняет съедобную часть от испарения и повреждения микроорганизмами. Верхняя часть луковицы называется шейкой.

Репчатый лук достаточно полезен, имеет свои полезные витамины и вещества. В репчатом луке содержится 0,012 – 0,06 % эфирного масла, которое придает ему всеми знакомые свойственные запах и острый вкус, а также витамины В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР, фолиевая и пантотеновая кислоты. Окраска сухих луковых чешуи обусловлена содержанием красящего вещества кверцетина. Цвет наружных чешуи от белого до красно-фиолетового. В зависимости от сорта луковицы имеют плоскую, округлую, плоскоокруглую, овальную или удлиненную форму. Все сорта лука делят на острые, полуострые и сладкие. Лук острых сортов по сравнению с полуострыми и сладкими сортами содержит больше сухих веществ, сахаров, эфирных масел. Лук активно используют в свежем и сушеном виде при производстве паштетов [21].

#### 1.2.4 Поваренная соль

Поваренная соль – это кристаллический хлорид натрия (NaCl), который также активно используют при производстве паштетов. Соль применяют в кристаллическом виде или в виде растворов различной концентрации. По способу обработки она может быть выварочной или молотой помолов № 0, 1, 2. По степени чистоты поваренная соль подразделяется на четыре сорта: экстра, высший, I и II. При производстве пищевых продуктов не разрешается использовать соль II сорта.

В 100 частях воды при 20 °С растворяется 35,85 части поваренной соли. Вкус 5 %-ного раствора соли в дистиллированной воде должен быть чисто соленым. Не допускаются посторонние привкусы и запахи, заметные на глаз посторонние механические загрязнения. Цвет соли белый. При хранении соль должна быть защищена от атмосферных влияний. Перед использованием ее просеивают или растворяют в воде [27].

#### 1.2.5 Перец

При производстве паштетов также добавляется такая пряность, как перец красный, черный и душистый.

Черный перец представляет собой незрелые высушенные плоды тропического растения, а белый – зрелые, очищенные от темной наружной оболочки плоды того же растения. Плоды перца отличаются сильным пряным ароматом и жгучим вкусом. Основным веществом, обуславливающим вкус перца, является алкалоид пиперин (около 7 %).

Перец душистый – это незрелые высушенные плоды растения из семейства миртовых. Благодаря наличию эфирных масел душистый перец обладает сильным пряным ароматом, напоминающим аромат гвоздики, корицы и мускатного ореха. В состав эфирных масел входит эвгенол (60 – 80 %). Душистый перец используют в виде порошка (молотый душистый перец).



Красный перец молотый (паприка) получают размалыванием высушенных стручков острого красного перца. Жгучий острый вкус придает ему алкалоид капсаицин (0,92 – 1 %) [21].

### 1.2.6 Тмин

Представляет собой зрелые высушенные плоды двулетнего пряного растения. Плоды тмина продолговатой яйцевидной формы, коричневого цвета с буровато-зеленым оттенком. Сильный аромат и жгуче-горьковатый вкус тмина зависят от эфирного масла (3 – 7 %), в состав которого в основном входят карвон (50 – 60 %) и лимонен (40 %). Тмин используют в виде порошка в смеси с другими пряностями [21].

### 1.3 Технология производства мясных паштетов

Все сырье, предназначенное для приготовления паштетов дефростируют, промывают, удаляют загрязнения, срезают клейма, технические зачистки. При необходимости мясное сырье направляют на посол.

Посол жилованного мяса (в основном говядины, и иногда свинины) придает мясу стойкость к бактериальной порче, частично фиксирует красную окраску мяса (при внесении фиксаторов окраски), повышает клейкость и вязкость мяса за счет частичного растворения белков, также мясо становится упругим приобретая резинистую консистенцию [25].

Технологическая схема производства мясных паштетов представлена на рисунке 1.

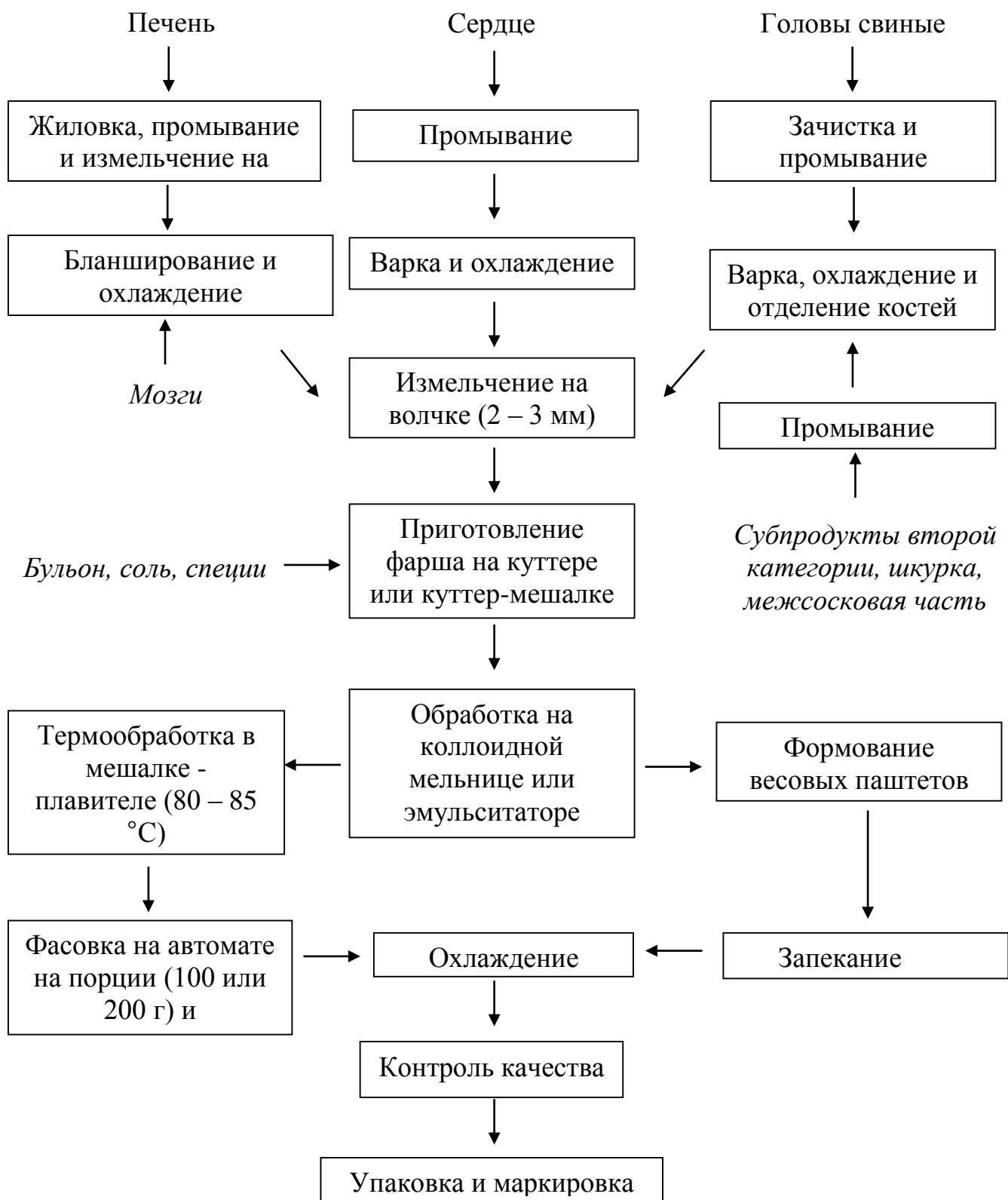


Рисунок 1 – Технологическая схема производства мясных паштетов

### 1.3.1 Подготовка основного сырья и вспомогательных материалов

Из печени удаляют остатки жировой ткани, крупные кровеносные сосуды и лимфатические узлы, желчные протоки, после чего промывают в холодной проточной воде, нарезают на куски массой 300 – 500 г, бланшируют в кипящей воде 15 – 20 минут до обесцвечивания (в соотношении печени и воды 1:3). Охлаждают в холодной проточной воде или на стеллажах холодильной камеры до температуры не выше 12 °С.

Свиную щековину и свинину жирную освобождают от крупных желез, лимфатических узлов, кровоподтеков, загрязнений и остатков щетины. Жилованное таким образом сырье бланшируют при указанных выше условиях. При изготовлении паштета Ветчинного свиную щековину или свинину жирную используют не в бланшированном, а в сырокопченном виде. С этой целью их солят в кусках массой до 1 кг, используя 3 кг соли на 100 кг сырья, выдерживают 48 – 72 часов при температуре 3 – 4 °С, затем коптят при температуре 30 – 35 °С в течение 16 – 18 часов.

Мозги бланшируют 10 – 15 минут, предварительно промыв мозговую ткань и удалив косточки, оставшиеся от разрубав голов. Раскладывают на стеллажах тонким слоем или помещают в газики, охлаждают до температуры не выше 12 °С.

Сердца разрезают для удаления сгустков крови, промывают и варят 3 – 4 часа при 95 °С до размягчения, охлаждают до указанной выше температуры.

Свиные головы разрубав пополам, промывают и варят в кипящей воде 3 – 4 часа до размягчения. Отделяют макетную часть от костей, предварительно охлаждая до температуры не ниже 50 °С, и затем охлаждают до температуры не выше 12 °С.

Субпродукты второй категории (свиную шкуру, межсосковую часть, краевые участки свиных шкур) обрабатывают так же, как при производстве ливерных колбас.

Легкие вымачивают в течение 2 часов, промывают, зачищают, варят в кипящей воде 2 – 4 часа до размягчения.

Наряду с мясным в рецептуре используют растительное сырье.

Свежий лук сортируют, удаляя подгнившие и дефектные луковицы, чистят промывают в холодной воде. Сушеный лук сортируют, отбирая почерневшие пластинки с остатками чешуи, донца и посторонние примеси, замачивают в холодной воде на 1 час при соотношении лука и воды 1:3. После измельчения на волчке с диаметром отверстий решетки 12 – 16 мм лук жарят в жире до золотисто-коричневого цвета. Для жарки используют свиной или костный жир в количестве 5 кг на 100 кг лука. Обжаренный лук измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2 – 3 мм. Выход очищенного свежего лука составляет 80 % от массы неочищенного, жареного 50 % от массы сырого лука и жира.

Свежую морковь тщательно отбирают, исключая недоброкачественные образцы, чистят, промывают в холодной воде, бланшируют 90 – 95 °С, после данных операций морковь нарезают или измельчают.

Перец красный сладкий очищают, отделяя при этом плодоножку вместе с семенником. Удаление оставшихся семян проводят встряхиванием при ручной чистке или сжатым воздухом на специальных машинах. Режут на кусочки размером 4 – 5 мм. Пассируют на рафинированном костном говяжьем жире в течение 10 – 15 минут [50].

Соль просеивают через сито для удаления посторонних примесей и комков и подвергают магнитной сепарации для удаления ферропримесей. Соевую полножирную муку после инактивации антипитательных веществ просеивают для удаления посторонних примесей и комков.

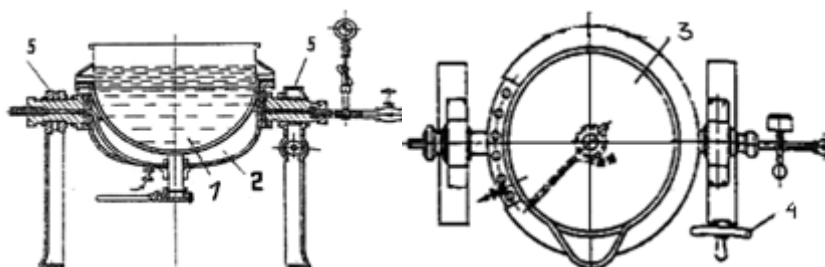
Экстракты мускатного ореха, перца черного горького добавляют в небольшое количество рафинированного костного говяжьего жира и тщательно перемешивают.

Лецитин растительный и витамин Е также вводят в небольшое количество жира и тщательно перемешивают [21].

### 1.3.2 Бланшировка

Данная операция представляет собой кратковременную варку продукта (мясных и растительных ингредиентов) в воде или в собственном соку до неполной готовности. В процессе бланшировки частично разваривается соединительная ткань, уменьшается ее прочность. Бланшировка также оказывает пагубное влияние на вегетативную микрофлору, находящуюся в мясе и растительном сырье.

Сырье бланшируют в машинах и аппаратах периодического действия. К аппаратам периодического действия относится варочный опрокидывающийся котел (рисунок 2), предназначенный для варки и бланшировки мяса и субпродуктов. Он состоит из двух полостей: открытой 1, в которую помещают нагреваемый продукт, и герметически закрытой 2 паровой рубашки. Рабочее давление пара в рубашке составляет 1,5 – 8,0 – 105 Па. Сверху котел имеет съемную крышку 3; внизу – кран для спуска конденсата. При движении штурвала 4 варочный котел поворачивается на пустотелых цапфах 5 и производит выгрузку после окончания тепловой обработки [3].



1 – открытая емкость; 2 – паровая рубашка; 3 – съемная крышка; 4 – штурвал опрокидывателя; 5 – цапфы крепления котла.

Рисунок 2 – Варочный котел

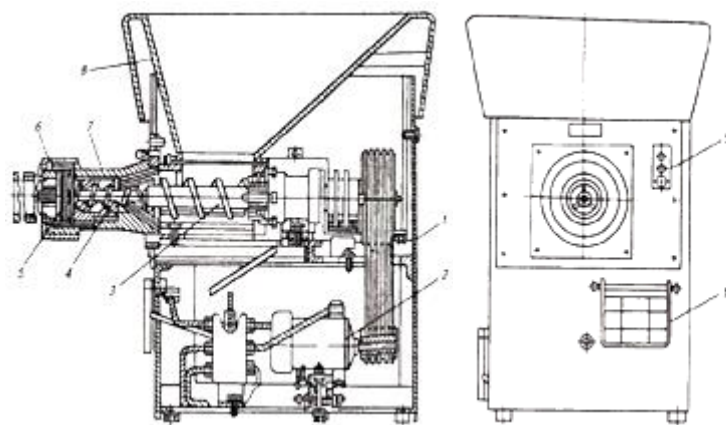
### 1.3.3 Измельчение

При производстве мясных паштетов мясное, растительное сырье измельчают на волчках до различной степени, требуемой по технологическим условиям и рецептурам. В основном измельчение сырья ведется с диаметром отверстий на волчке 2 – 3мм.

Волчок (рисунок 3) установлен на станине сварной конструкции и включает механизм подачи сырья, режущий механизм, привод и загрузочную чашу.

В механизм подачи сырья к режущему механизму входят рабочий шнек, вспомогательный шнек подачи сырья к рабочему шнеку и рабочий цилиндр с внутренними ребрами. Режущий механизм – ножи, установленные на хвостовике рабочего шнека, ножевые решетки и прижимное устройство. Откидной стол служит для санитарной обработки режущего механизма, откидная площадка обеспечивает удобство обслуживания. Защитно-пусковая аппаратура расположена в электрошкафу, который следует устанавливать в удобном для обслуживания месте.

Мясо подается в загрузочную чашу волчка по вертикальным спускам или подъемником К6-ФПЗ-1 из напольной тележки, откуда захватывается вспомогательным и рабочим шнеками и направляется к режущему механизму, где измельчается до заданной степени, что обеспечивается установкой ножей и соответствующих ножевых решеток. При переработке шрота порция загружаемого сырья не должна превышать 90 кг, в противном случае возможно зависание продукта в чаше [6].



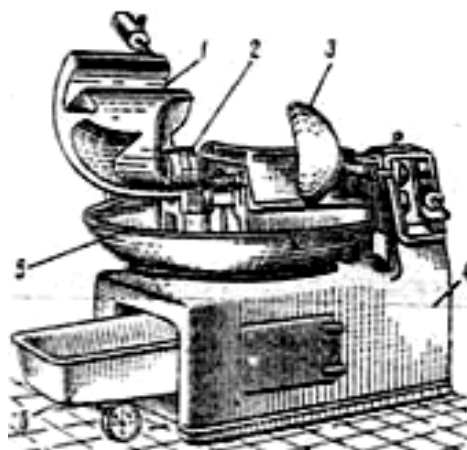
1 – станина; 2 – привод; 3 – подающий шнек; 4 – рабочий шнек; 5 – режущий механизм; 6 – прижимное устройство; 7 – цилиндр; 8 – бункер; 9 – кнопки управления; 10 – откидная площадка.

Рисунок 3 – Устройство волчка К6-ФВП-120

Производительность волчка зависит от диаметра решетки.

Окончательное, более тонкое измельчение сырья при изготовлении мясных паштетов производят на куттере. Измельчение длится в течении 5–8 минут до получения однородной мазеобразной массы. В первую очередь загружают более грубое сырье (губы, уши, рубец и др.), затем более мягкое, добавляя пряности, лук, соль, бульон, другие компоненты. Количество поваренной соли и нитрита натрия, израсходованное при предварительном посоле сырья, входит в количество, предусмотренное рецептурой. С целью получения более нежной консистенции фарш пропускают через машины тонкого измельчения.

Куттер (рисунок 4) состоит из вращающейся чаши 5 (частота вращения чаши  $8 - 14 \text{ мин}^{-1}$ ), закрытой на  $2/3$  крышкой 1, ножевого вращающегося зала 2 с серповидными ножами (частота вращения вала  $1000 - 2000 \text{ мин}^{-1}$ ), выгрузателя 3.



1 – крышка чаши; 2 –ножевой вал; 3 – выгрузатель; 4 – станина; 5 – чаша;6 – тележка.

Рисунок 4 – Куттер

Все узлы крепятся на станине 4. Куттер загружают вручную либо транспортными средствами. Разгружают его специальным выгрузателем в напольные тележки 6, бункера, емкости для перекачки фаршей [23].

#### 1.3.4 Формование весовых паштетов

Осуществляют данную процедуру в специальных формах из нержавеющей металла или в луженых. Формы смазывают свиным топленым жиром, заполняют фаршем с помощью специальных шприцов, исключая тем самым наличие пор и пустот.

Масса фарша в каждой форме 2,0 – 2,5 кг Поверхность фарша заглаживают и специальным штампом делают товарные отметки: для ветчинного паштета – В, Столичного – С, Ливерного – Л, паштета для завтрака – З, Украинского – У.

#### 1.3.5 Запекание весовых паштетов

Проводят в ротационных, конвейерных печах или духовых шкафах в течение 2 – 3 часов поэтапно: в первый час запекания температуру постепенно повышают до 90 °С, во второй до 120 °С, в третий до 145 °С. Температура в центре паштета по окончании процесса запекания должна достигнуть 72 °С [26].



### 1.3.6 Производство штучных мясных паштетов

Приготовленную паштетную массу направляют на термическую обработку в мешалку-плаватель закрытого типа марки ОПС с паровым обогревом. В рубашку плавателя поступает пар под давлением  $1,0 - 10^5$  Па (1,0 атм). Тепловую обработку паштетной массы проводят при  $80 - 85$  °С в мешалке - правителе при непрерывном перемешивании в течение 60 минут до достижения температуры в центре продукта  $72$ °С.

Паштетную массу после термической обработки фасуют на порции массой 100 и 200 г в алюминиевую маркированную фольгу и другие упаковочные материалы, разрешенные органами здравоохранения. Температура паштетной массы при фасовке должна быть не ниже  $70$  °С. Фасованные и упакованные в фольгу паштеты направляют в камеру для охлаждения [38].

### 1.3.7 Охлаждение

Весовые и штучные паштеты охлаждают при  $0 - 4$  °С не более 10 часов до понижения температуры в центре продукта  $0 - 8$  °С [38].

### 1.3.8 Упаковывание, хранение и контроль качества

Весовые паштеты завертывают в салфетки из пергаменты, подпергаменты или целлюлозной пленки массой до 3 кг. На упаковочном материале должны быть указаны наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность и товарный знак, наименование и сорт паштета, дата и час выработки, срок реализации.

Мясные паштеты упаковывают в обратную тару (дощатые, полимерные, фанерные или алюминиевые ящики, специальные контейнеры), а также в короба из гофрированного картона.

Мясные паштеты хранят на предприятиях и в торговой сети при  $0 - 8$  °С и относительной влажности воздуха  $80 - 85$  %. Срок хранения и реализации

мясных паштетов не более 24 часов с момента окончания технологического процесса.

Сроки годности паштетов устанавливает изготовитель [6].

#### 1.4 Патентный поиск

На сегодняшний день пищевая индустрия развивается невероятно быстро, производители то и дело стараются угодить нынешнему потребителю, изобретая продукцию с различными обогащающими добавками, чтобы усилить или придать совершенно иной вкус и аромат, наделить продукт полезными свойствами, тем самым не только разнообразив рынок, но и принести определённую пользу потребителю. Таким образом, продукты становятся более универсальными, улучшаются их качества [1, 29].

В нынешнее время такое блюдо как паштет представлено в широком разнообразии на рынке, в том числе с добавлением различного растительного сырья, которое придает ему особые свойства.

Применение растительной добавки с использованием жмыха из плодов грейпфрута и апельсина

Итак, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования – "Орловский государственный аграрный университет" предложил способ, который заключается в том, что готовят жмых из плодов апельсина или грейпфрута, из которых предварительно механически удаляют цедру и сок. Затем полученный жмых высушивают до 5 – 7 % влажности и измельчают до размера частиц 10 – 15 мкм. После чего его заливают водой в соотношении 1:10 и постоянно перемешивают в течение 2 часов. Полученную суспензию добавляют в фарш в соотношении 1:4. Изобретение позволяет повысить функционально-технологические свойства добавки, процент выхода пищевой добавки, снизить ее себестоимость [34].

Благодаря данной добавке продукт обогащается витаминами (А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>), минералами (калий, магний, кальций, фосфор, йод), антиоксидантами, клетчаткой и каротиноидами, данные представлены в таблице 1 [24, 45].

Таблица 1 – Содержание витаминов и минералов в 100 граммах жмыха из грейпфрута и апельсина

Витамины и минералы	Содержание в 100г продукта, мг
Витамин А	0,01
Витамин В <sub>1</sub>	0,55
Витамин В <sub>2</sub>	0,07
Витамин В <sub>3</sub>	0,2
Витамин В <sub>5</sub>	0,28
Витамин В <sub>6</sub>	0,1
Витамин В <sub>9</sub>	3,005
Витамин С	105
Витамин Е	0,5
Калий	381
Кальций	57
Фосфор	41
Натрий	26
Магний	23
Железо	0,8

Таким образом, данная добавка, в первую очередь, очень богата минералами, такими как калий, кальций, фосфор, а также огромным содержанием витамина С.

#### Обогащающая добавка с применением фукуса

Ученые Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Мурманского государственного технического университета" изобрели следующий способ приготовления паштета из путассу с фукусом и овощами (консервы), которое включает в себя рыбное бланшированное сырье, масло растительное, пассерованную без масла муку пшеничную, обжаренные лук и морковь, соль, камедь, перец белый молотый. В составе паштета также используют

восстановленный в воде, измельченный и подвергнутый термообработке фукус. Все ингредиенты используют при определенном соотношении [36].

В связи с тем, что в паштет добавляется фукус (бурая водоросль), которая содержит полный набор микро – и макроэлементов (более сорока), включая йод, железо, кальций и др., аминокислоты, витамины (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>12</sub>, С), набор органических кислот (альгиновая, фолиевая и пантотеновая и др.), клетчатку, полисахариды (альгинаты, ламинаран, фукоидан), полифенолы, у данного продукта повышается биологическая ценность. Также фукус обладает такими полезными свойствами, как выведение тяжелых металлов из организма человека и радионуклидов, нормализует холестерин в крови, пищеварение, обменные процессы, способствует укреплению иммунитета, борьбе с вирусами, очищает организм от шлаков, может предотвратить различные болезни сердца, нервов, а также диабет [39].

#### Возможности использования семян тыквы

Алтайский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства предложил следующее изобретение, которое заключается в том, что мясной паштет содержит говядину, свинину полужирную, яйца или меланж, печень говяжью, мозги говяжьи, тыкву, масло сливочное, лук пассированный при определенном соотношении компонентов. Это обеспечивает высокий уровень содержания витаминов и микроэлементов и кислотно-щелочное равновесие, снижая восприимчивость организма к заболеваниям [32].

В данной технологии также повышается биологическая ценность паштета, т.к. тыква содержит множество полезных витаминов (А, Е, С, группа В, фолиевая кислота), а также микроэлементы (медь, цинк, железо), макроэлементы (кальций, калий, магний), данные представлены в таблице 2 [41].

Таблица 2 – Содержание витаминов и минералов в 100 граммах тыквы

Витамины и минералы	Содержание в 100г продукта, мг
Витамин А	0,0250
Витамин В <sub>1</sub>	0,05
Витамин В <sub>2</sub>	0,06
Витамин В <sub>3</sub>	0,2
Витамин В <sub>4</sub>	8,2
Витамин В <sub>6</sub>	0,13
Витамин В <sub>9</sub>	14
Витамин С	8
Витамин Е	0,4
Калий	204
Кальций	25
Фосфор	25
Натрий	4
Магний	14
Железо	0,4

Таким образом, данная добавка очень богата витаминами группы В, а также калием, кальцием, фосфором и магнием.

#### Возможности производства мясорастительных паштетов

Следующее изобретение, которое выдвигает Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" может быть использовано для производства мясорастительных паштетов, обогащенных белком со сбалансированным аминокислотным составом, способствующих улучшению пищеварения и обмена веществ в организме человека. Способ предусматривает термическую обработку сырья, составление рецептурной смеси, формовку, термическую обработку изделий, упаковку. В качестве мясного компонента используют белое мясо птицы, в

качестве растительных используют компоненты, выбранные из шампиньонов, томатов, зелени и чечевицы, а также добавляют оливковое масло и специи. Компоненты паштета используют в определенном количественном соотношении. Обеспечивается производство низкокалорийного паштета, позволяющего получить продукт с повышенной биологической ценностью и сбалансированным аминокислотным составом, способствующий улучшению пищеварения и обмена веществ в организме человека [33].

При добавлении шампиньонов повышается содержание ценных белков, углеводов, органических кислот, минеральных веществ и витаминов: РР (никотиновая кислота), Е, D, витамины группы В, железо, фосфор, калий и цинк, полезный для иммунной системы организма [42].

А зерна чечевицы обогащают данный продукт такими полезными веществами, как кальций, калий, фосфор, железа, жирными кислотами из группы Омега-3, Омега-6, а также является хорошим источником витаминов группы В. Все данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание витаминов и минералов в 100 граммах шампиньонов и зерен чечевицы

Витамины и минералы	Содержание в 100г продукта, мг
Витамин А	0,007
Витамин В <sub>1</sub>	0,06
Витамин В <sub>2</sub>	0,66
Витамин В <sub>4</sub>	118,
Витамин В <sub>5</sub>	2,3
Витамин В <sub>6</sub>	0,59
Витамин В <sub>9</sub>	120
Витамин С	11,4
Витамин Е	0,6
Калий	1202

Окончание таблицы 3

Витамины и минералы	Содержание в 100г продукта, мг
Кальций	87
Фосфор	505
Натрий	61
Магний	95
Железо	12,1

Таким образом, данная добавка обогащает продукт витаминами группы В, витамином С, а также калием, кальцием, фосфором, магнием.

Растительная добавка с применением растительного сырья

Ученые из Всероссийского научно-исследовательского института консервной и овощесушильной промышленности выдвигают изобретение, которое заключается в следующем: мясорастительный паштет содержит печень, свиную обрезь, сухой белковый полуфабрикат, сухое молоко, чечевицу, рис, свеклу, кабачки, репчатый лук, СО<sub>2</sub>-экстракты лаврового листа, базилика эвгенольного и укропа, соль поваренную, воду [35].

Сочетание компонентов в определенном соотношении позволяет получить мясорастительный паштет с гармоничными органолептическими свойствами, обладающий повышенной усвояемостью, а также повысить его биологическую ценность, за счёт того, что:

- базилик богат витаминами С, В<sub>2</sub>, РР, провитамином А;
- свекла богата витаминами ( группы В, РР), бетаина, минеральных веществ (йода, магния, калия, кальция, железа, и др.), биофлавоноидов;
- кабачок содержит витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, РР, а также необходимые организму человека микро- и макроэлементы: калий, кальций, магний, цинк и клетчатку [43, 41] Данные по витаминам и минералам указаны в таблице 4.



Таблица 4 – Содержание витаминов и минералов в 100 граммах базилика, свеклы, кабачка, лаврового листа, зерен чечевицы

Витамины и минералы	Содержание в 100г продукта, мг
Витамин А	358
Витамин В <sub>1</sub>	0,639
Витамин В <sub>2</sub>	1,901
Витамин В <sub>4</sub>	166,8
Витамин В <sub>5</sub>	2,258
Витамин В <sub>6</sub>	3,8
Витамин В <sub>9</sub>	607
Витамин С	76,7
Витамин Е	11,4
Калий	4357
Кальций	3209
Фосфор	832
Натрий	202
Магний	942
Железо	146,4

Таким образом, данная добавка обогащена витаминами группы В, А, а также витамином С и такими элементами, как калий, кальций, фосфор, магний.

#### Растительная добавка с использованием нутовой муки

Известен также следующий способ производства мясорастительного паштета, предложенный Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования "Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)". Паштет содержит печень говяжью или свиную, белково-жировую эмульсию, лук репчатый, соль поваренную пищевую, сахар-песок, перец черный молотый, муку нутовую, масло подсолнечное рафинированное,

воду питьевую ледяную и/или лед, печеночный бульон, а также молотые перец душистый, мускатный орех и гвоздику в соотношении 6,0:2,0:1,5:0,5. Белково-жировая эмульсия содержит уши говяжьи, прошедшие биотехнологическую обработку [37].

Подобрано количественное соотношение компонентов обеспечивает рациональное использование основного и вторичного мясного сырья в технологиях производства мясо-растительных паштетов, обладающих диетическими свойствами, повышая биологическую ценность, за счёт использования мускатного ореха, который содержит витамины (А, группы В, Е), минералы (фосфор, магний, железо, кальций и прочие), эфирные масла, крахмал и пектин и молотой гвоздики, которая содержит в себе провитамин А (бета-каротин), витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> или РР, В<sub>4</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>), витамин С (аскорбиновая кислота), витамин Е (токоферол) и витамин К (филлохинон). Гвоздика содержит полезные минералы: калий, кальций, натрий, магний, фосфор, железо, марганец, медь, селен, цинк [44].

Таблица 5 – Содержание витаминов и минералов в 100 граммах нутовой муки

Витамины и минералы	Содержание в 100г продукта, мг
Витамин А	2
Витамин В <sub>1</sub>	0,486
Витамин В <sub>2</sub>	0,106
Витамин В <sub>3</sub>	0,606
Витамин В <sub>5</sub>	0,492
Витамин В <sub>6</sub>	437
Витамин Е	0,83
Калий	846
Кальций	45
Фосфор	318
Натрий	64
Магний	166
Железо	4,86

Таким образом, данная добавка с применением нутовой муки богата витаминами группы В, в частности витамином В<sub>9</sub>, а также витамином А, минералами – калий, фосфор, магний.

Растительная добавка с использованием муки черного тмина

Черный тмин, как растительное сырье является весьма перспективным компонентом в диетических модификациях, может применяться как в ежедневном рационе, так и в качестве добавки в какой-либо продукт. Семена черного тмина содержат достаточное количество белка, углеводов, клетчатки, а также алкалоиды, сапонины, флавоноиды, пигменты, смолы, воск, дубильные вещества, кумарины, аскорбиновую кислоту. Семена богаты минеральными компонентами: Cu, P, Zn и Fe [47]. Детальное описание полезных свойств, витаминов и минералов данной добавки указаны в таблице 6.

Таким образом, паштет – это не только всеми привычный пастообразный продукт из печени различных животных, а продукт, который имеет множество рецептов, с добавлением различного растительного сырья, от чего следует многообразие его вкуса, аромата, наличия полезных свойств. Паштет обогащается витаминами, минералами, аминокислотами, а значит, использование растительного сырья имеет большие перспективы на рынке за счёт данных полезных качеств и свойств [30].

В тмине содержится множество полезных минералов, витаминов и веществ (таблица 6), что обуславливает его добавление при приготовлении паштета, к тому же, органолептические качества страдают не так сильно [49].

Таблица 6 – Витамины и минералы, содержащиеся в тмине

Витамины и минералы	Полезные свойства
Витамин В <sub>4</sub> (холин)	Обеспечивает нормальное протекание липидного обмена в печени, улучшает память, мозговую деятельность
Витамин РР (Ниациновый эквивалент)	Участвует в обмене веществ, в синтезе белка, в получении, использовании и накоплении энергии во всех клетках организма
Витамин Е (альфа-токоферол)	Оказывает антиоксидантное действие на свободные радикалы, нормализует работоспособность кровеносных сосудов, контролирует содержание холестерина
Витамин С (аскорбиновая кислота)	Антиокислитель, стимулирует иммунные процессы, синтезирует гормоны, коллагенов, участвует в кроветворении
Витамин В <sub>9</sub> (фолиевая кислота)	Благоприятное влияет на миотическое давление и процесс образования клеток крови, участвует в выработке нуклеиновых кислот
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин)	Стимулирует синтез красных кровяных телец, поддерживает уровень и обмен аминокислот, обеспечивает крепкий сон и улучшает аппетит
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	Данный витамин принимает активное участие в процессе распада жиров и синтеза белков, необходим для кроветворения
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин)	Стимулирует память, повышает устойчивость организма к действию вирусов. Также он является частью энергетического обмена, обеспечивает нормальное протекание нервных процессов
Витамин А (ретиноловый эквивалент)	Синтезирует белки, ускоряет рост новых клеток, увеличивает остроту самого зрения, улучшает иммунные свойства организма, является антиоксидантом
Бета-каротин	Является антиоксидантом, активно борется с онкогенными заболеваниями, положительно влияет на зрение, улучшает иммунитет, борется с инфекциями, ускоряет регенерацию клеток

Окончание таблицы 6

Витамины и минералы	Полезные свойства
Селен	Благоприятно влияет на иммунитет и мозговую деятельность, замедляет процесс старения и развития раковых клеток, оказывает противовоспалительное действие, уменьшает чувство усталости
Марганец	Антиоксидант, улучшает работу ЦНС и иммунной системы, способствует хорошей регенерации, регулирует обмен липидов, положительно влияет на кости, соединительную ткань
Медь	Обеспечивает нормальное функционирование кровеносных сосудов, улучшает иммунитет, является антиоксидантом, оказывает противовоспалительное действие
Цинк	Укрепляет иммунитет, поддерживает уровень гормонального фона, а также стабилизирует рост, необходим для нормального функционирования зрения, слуха, печени, почек
Железо	Антиоксидант, благоприятно влияет на иммунную и репродуктивную систему, помогает справиться с усталостью и утомляемостью
Фосфор	Является энергоносителем в нашем организме, участвует в процессе мышления, дыхания, брожения, а также в обменных процессах
Калий	Крайне необходим в работе почек, печени, клеток и волокон нервной системы, а также важен для сердечной мышцы, его сосудов и капилляров
Натрий	Участвует в обменных процессах, регулирует осмотическое давление, нормализует кишечно–щелочной баланс, проводник глюкозы
Магний	Отвечает за нормальное функционирование нервной и мышечной тканей, активно участвует в обменных процессах, улучшает иммунную систему
Кальций	Необходим для мышц, нервной системы и иммунитета, борется с аллергическими заболеваниями

## 1.5 Требование к сырью при производстве паштетов

У промышленных паштетов требования к сырью согласно ГОСТ Р 55334 – 2012 «Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия» следующие:

– говядину по ГОСТ Р 54315, ГОСТ 31797 и полученную при ее разделке говядину жилованную первого и второго сортов, жирную с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 6 % и не более 20 %, не более 35 % соответственно;

– свинину по ГОСТ 31476, ГОСТ 31778 и полученные при ее разделке:

свинину жилованную полужирную, жирную с массовой долей жировой ткани от 30 % до 50 %, от 50 % до 85 % соответственно, шпик (хребтовый, боковой), обрезки шпика, жир-сырец свиной;

– жир свиной топленый пищевой по ГОСТ 25292 не ниже первого сорта;

– блоки из жилованного мяса и субпродуктов (говядины, свинины, обрезки мясной, диафрагмы, мяса голов, языков, срезов мяса с языков, почек говяжьих, бараньих, конских, печени, мозгов, сердец говяжьих, свиных, бараньих, конских, шкурки свиной, щековины свиной, межсосковой части свиной) замороженные;

– субпродукты мясные обработанные (обрезь мясную, диафрагму, мясо голов, языков, срезы мяса с языков, почки говяжьи, бараньи, конские, печень, мозги, сердца говяжьи, свиные, бараньи, конские, шкурку свиную, щековину свиную, межсосковую часть свиную);

– блоки из жилованного мяса замороженные по ГОСТ Р 54704;

– блоки из субпродуктов замороженные (обрезь мясную, диафрагму, мясо голов, языков, срезы мяса с языков, почки говяжьи, бараньи, конские, печень, мозги, сердца говяжьи, свиные, бараньи, конские, шкурку свиную, щековину свиную, межсосковую часть свиную) по ГОСТ Р 54366;

– масло сливочное по ГОСТ Р 52253;

– масло подсолнечное по ГОСТ Р 52465;

– морковь столовую свежую по ГОСТ Р 51782;

- лук репчатый свежий реализуемый по ГОСТ 1723, ГОСТ Р 51783;
- лук репчатый сушеный жареный;
- зелень сушеную (укроп, петрушку, сельдерей) по ГОСТ Р 52622;
- соль поваренную пищевую по ГОСТ Р 51574 выварочную или каменную, садочную, самосадочную, помолов N 0, 1 и 2, не ниже первого сорта;
- воду питьевую, отвечающую требованиям, установленным нормативными правовыми актами Российской Федерации;
- бульон от варки мясного сырья;
- пряности и экстракты пряностей (перца черного или белого; перца душистого; перца красного молотого; кориандра; корицы; гвоздики; ореха мускатного; имбиря молотого; горчицы молотой).

Используемые при производстве паштетов: сырье животного происхождения должно пройти ветеринарно - санитарную экспертизу, сопровождаться ветеринарными документами и соответствовать требованиям, установленным в Правилах ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно - санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (с Изменениями), а также «О применении ветеринарно - санитарных мер в Евразийском экономическом союзе (с изменениями на 25 декабря 2018 года)» КОМИССИЯ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА РЕШЕНИЕ от 18 июня 2010 года N 317. Прочее сырье (ингредиенты и пищевые добавки) должно соответствовать требованиям, установленным Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 и Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Упаковочные материалы, контактирующие с пищевыми продуктами, должны соответствовать требованиям, установленным в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности упаковки» ТР ТС 005/2011 [47, 48].

Разрешается применение аналогичного сырья, в том числе животного происхождения, и материалов, по качеству и безопасности не уступающих

требованиям, изложенным выше, и разрешенных к применению в мясной промышленности.

Использование комплексных пищевых добавок, содержащих односоставные пищевые добавки и ингредиенты, не предусмотренные в настоящем стандарте, запрещается.

Применение пищевых добавок, аналогичных по составу, а также не уступающих по качеству и безопасности требованиям указанными выше допускается в соответствии с технологическими инструкциями по их применению.

При изготовлении паштетов запрещено применять:

- мясо, заметно изменившее цвет на поверхности;
- мясо, подвергавшееся заморозке более одного раза;
- мясо от хряков;
- мясо с истекшим сроком годности;
- шпик, свинину жирную, имеющие признаки окислительной порчи (прогоркание, пожелтение, осаливанием) [20].



## 2 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Определение цвета муки черного тмина

Данный метод заключается в том, что муку растирают, уплотняют, помещают на чашечку, и рассматривают при дневном свете. Более подробно сущность метода описана в ГОСТ 13979.4 – 68 [8].

### 2.2 Определение запаха муки черного тмина

Определение запаха проводится через измельчение муки и помещения полученного жмыха в стакан с водой, после чего проводится оценка запаха у данного образца. Полная сущность метода указана в соответствующем ГОСТ ГОСТ 13979.4 – 68 [8].

### 2.3 Определение количества темных включений

Метод определения темных включений у муки заключается в отборе небольшого количества порошка и изучения его на предметном стекле с помощью лупы, после чего и ведется подсчет включений, данная методика подробнее описана в ГОСТ 13979.4 – 68 [8].

### 2.4 Определение содержания мелочи в порошке

Чтобы определить мелочь в порошке необходимо просеять определенное количество данной муки и оценить количество частиц, что прошло через сито. Методика описана в ГОСТ 13979.4 – 68 [8].

### 2.5 Определение вкуса

Данный метод проводится через разжевывание небольшого количества муки, проводится он по ГОСТ 27558 – 87 [11].

## 2.6 Определение влаги

Метод определения влаги заключается через предназначенный для этого аппарат с круглодонной колбой, куда и помещается исследуемый порошок вместе с растворителем. В последствии колбу подвергают нагреванию, достигается кипение данного состава, и при помощи холодильника, который отвечает за конденсацию, и приемника-ловушки, в которую стекает конденсирующий растворитель, устанавливают наличие влаги, которая скопилась в приемнике. Подробное описание метода определения влаги представлено в ГОСТ 28875 – 90 [12].

## 2.7 Определение массовой доли жира

Массовую долю жира муки определяют через изначальное высушивание образца с помощью сушильного шкафа и дальнейшее помещение этой анализируемой пробы в экстракционный аппарат Сокслета, в котором имеется необходимый для экстрагирования жира раствор, в последствии, раствор удаляется, а выделенный жир, который экстрагировался с помощью раствора, высушивается и анализируется. Методика изложена в МУ 4237 – 86 и в ГОСТ 23042 – 15 [9, 28].

## 2.8 Определение массовой доли золы

Для определения массовой доли золы приготавливают аналитическую пробу пряности, помещают ее в фарфоровый тигель, его подвергают обугливанню, после чего помещают в муфельную печь, где при высоких температурах выдерживают данный образец. Проводится процесс озоления в печи до тех пор, пока зола не станет белого цвета, после озоления пробу охлаждают и повторно прокалывают в муфельной печи и результаты анализируют. Подробное описание методики представлено в ГОСТ 28875 – 90 [12].

## 2.9 Определение влаги мясного паштета

Данный метод проводится следующим образом – готовится бюкса, в которую засыпается песок, высушивается, в нее вносится готовый продукт, данный образец помещается на водяную баню, затем проводят высушивание в сушильном шкафу, охлаждают в эксикаторе, взвешивают и анализируют полученные результаты. Подробнее метод описан в ГОСТ 9793 – 74 [16].

## 2.10 Метод определения белка

Данный метод проводится с помощью колбы Кьельдаля, в которую помещают исследуемую навеску, катализатор и серную кислоту, содержимое подвергают нагреву, пока не начнется пенообразование. Далее проводят перегонку, получают необходимое количество дистиллята, который подвергается титрованию соляной или серной кислотой, результат будет указывать на количественное наличие белка в данном продукте. Подробное описание метода представлено в ГОСТ 25011 – 81 [10].

## 2.11 Метод определения жира

Метод определения жира также, как и в случае с п. 2.7 проводится с помощью аппарата Сокслета путем экстрагирования [9].

## 2.12 Метод определения содержания хлористого натрия

Подготовленную, взвешенную анализируемую пробу продукта заливают водой и отправляют на водяную баню, после чего охлаждают и фильтруют, получая фильтрат, к которому, в свою очередь, добавляют раствор хромово - кислого калия и титруют раствором азотнокислого серебра до тех пор, пока содержимое не начнет окрашиваться в оранжевый цвет. Сущность и подробная методика описана в ГОСТ 9957 – 15 [17].

### 2.13 Метод определения содержания фосфора

Метод проводится, как и в п 2.10 – с использованием колбы Кьельдаля, в которую вносят заранее подготовленную пробу с продуктом, добавляют к ней азотную кислоту, нагревают в течении некоторого времени, после чего колбу охлаждают, затем добавляют серную кислоту и вновь повторяют нагревание до тех пор, пока содержимое колбы, минерализат, не обесцветится. Содержимое колбы охлаждается, добавляют дистиллированную воду, повторяют операцию нагревания и снова охлаждают.

Полученный после совершенных действий минерализат смешивают с азотной кислотой и дистиллированной водой и добавляют осаждающий реактив, затем полученный раствор кипятят, охлаждают и проводят фильтрацию содержимого. Сам фильтрат высушивают, охлаждают и взвешивают. Детальное описание метода представлено в ГОСТ 9794 – 15 [16].

### 2.14 Метод определения содержания железа, меди и цинка

Предварительно перед, непосредственно, самим методом готовятся растворы элементов путем разбавления их азотной кислотой.

Далее применяют способ сухого озоления, в котором раствор выпаривают, оставшийся осадок растворяют в азотной кислоте, добиваясь полнейшего растворения золы.

После озоления прибегают к использованию спектрофотометров, для этого в стакане смешивают раствор лимонной кислоты и 2 – 3 капли фенолфталеина, титруют раствором аммиака до появления характерной данной реакции слабо - розовой окраски. К полученным растворам добавляют диэтилдитиокарбамат натрия и эфир.

В полученных растворах отбирают органические фазы с помощью делительных воронок и проводят соответствующие измерения при дневном

свете, анализируя длины волн полученных растворов. Подробнее способ изложен в ГОСТ 30178 – 96 [14].

### 2.15 Определение КМАФАнМ

Методика определения КМАФАнМ (Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов) заключается в посеве данных микроорганизмов в чашки с продуктом, используя такую среду, как мясопептонный агар, после чего подсчитывается количество колоний.

На чашки Петри наносят испытуемую взвесь, потом к ней добавляют мясопептонный агар и отправляют в термостат, после определенного времени ведется подсчитывание количества колоний бактерий при помощи лупы или специального оборудования. Детальное описание метода описано в ГОСТ 10444.15 – 94 [7].

### 2.16 Определение бактерии группы кишечных палочек

Данное определение заключается в том, чтобы определить, соблюдались ли правильно режимы термической обработки мясного паштета в процессе его производства. Проводят данное определение с использованием таких сред, как среда Хейфеца, Кесслера, КОДА, ХВ, которые содержат в себе углеводы, которые, в свою очередь, подвергаются ферментации под действием БГКП, в следствии чего, образуются кислые продукты, меняется цвет индикаторов.

Чтобы определить наличие БГКП в среды вносят испытуемую взвесь, после чего отправляют в термостат. После термостатирования о наличии БГКП можно судить по изменению окраски самой среды – желтая, салатно-зеленая, а в среде Кесслер образуется газ.

Для утвердительного заключения проводят реакцию с высевом проб со сред Кесслер или Хейфеца на среду Эндо, которую также термостатируют и через определенное время оценивают результат и подсчитывают количество

образовавшихся колоний – проводят испытания по Граму или микроскопируют. Подробное описание метода указано в ГОСТ 31747 – 12 [15].

#### 2.17 Определение количества сальмонелл

Данный метод определения начинают с подготовки навески продукта, тщательно измельченной, которую помещают во флакон Сокслета, содержащий среду для обогащения бактерий. Все содержимое перемешивается и отправляется в термостат, после чего проводят данный посев в чашки Петри, в которой уже находятся среды Эндо, Плоскирева, Левина, БФА или висмут-сульфит-агар.

Посевы подвергаются термостатированию, и по изменению окрашивания сред судят о наличии сальмонелл, например, на среде Плоскирева колонии бесцветные, на среде Левина сальмонеллы окрашиваются в розовый цвет, а на висмут-сульфитном агаре сальмонеллы образуют черные колонии.

Полученные колонии можно детальнее изучить с помощью окрашивания по Граму и микроскопирования. Детальное описание метода указано в ТР ТС 021/2011 [47].

#### 2.18 Определение содержания количества протей

О наличии бактерий рода протей судят по их количеству, образовавшихся на поверхности такой среды, как мясопептонный агар, на который наносится анализируемая взвесь. После чего данный посев отправляют в термостат, выдерживают и оценивают количество колоний, для идентификации проводят окрашивание по Граму, микроскопируют. Подробное описание метода указано в ТР ТС 021/2011 [47].

## 2.19 Определение количества стафилококков

Метод основан на выявлении стафилококков, с помощью использования питательных сред МПБ, а также способности стафилококков ферментативно расщеплять лецитиназу.

Для этого анализируемую взвесь продукта сеют на МПБ, которая содержит натрий хлорид, после истечения времени инкубирования проводят пересев на молочно-солевой агар, термостатируют посеvy и оценивают полученный результат, судят об изменении окрашивания, появления каких-либо включений, частиц на поверхности.

После чего из колоний отбирают образцы и готовят препараты, которые окрашивают по Граму и проводят микроскопирование, оценивая морфологию, структуру данных колоний, идентифицируя их. Полный метод исследования расписано в ТР ТС 021/2011 [47].

## 2.20 Определение количества сульфитредуцирующих клостридий

Данный метод основан на обнаружении клостридий в железосульфитсодержащих средах. Чтобы выявить клостридии, подготавливается взвесь, которая наносится на циклосериновую среду, после чего идет стадия инкубации, среда чернеет, если имеются клостридии.

Для дальнейшей идентификации культур к клостридиям проводят пересев на поверхность среды Вильсона-Блера, инкубируют, после чего отбирают колонии и изучают с помощью окрашивания по Граму отдельные образцы, микроскопируют, оценивают и анализируют результат. Подробнее метод расписан в ГОСТ 29185 – 14 [13].

### 3 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

Как было сказано ранее – паштет – это блюдо, которое имеет множество рецептов, к нему можно добавить различное разнообразие полезных продуктов, ингредиентов, добавок, при этом, не сильно теряя в органолептических показателях, что является достаточно важным аспектом, при реализации данного товара на полках магазинов. В этой работе как раз и было проведено исследование, связанное с печеночным паштетом, а именно – эксперимент с добавлением семени черного тмина и выявление его влияния на сам паштет, выявить какие изменения происходят с точки зрения органолептических и физико-химических показателей данного блюда.

Черный тмин – достаточно известная диетическая добавка, применяется повсеместно, например, в молочной продукции, кондитерском и ликероводочном производствах, а также при приготовлении соусов и салатов. Является функциональной добавкой в силу своей полезности, эффективности, ценности. Говоря о биологической ценности семян черного тмина, следует упомянуть о достаточно большом содержании белка (26 %), углеводов (25 %), а также о наличии клетчатки (8,6 %), сапонины (a-hederin), алкалоиды (nigellines и nigelledine), смолы, пигменты, дубильные вещества, воск, кумарины (умбеллиферон, скополетин, герниарин), аскорбиновой кислоты. Рассматривая полезные минеральные компоненты, следует упомянуть, что семена черного тмина содержат медь (Cu), фосфор (P), цинк (Zn) и железо.

Для проведения всех исследований был приготовлен паштет согласно общепринятой рецептуре, которая представлена на рисунке 8.





Рисунок 8 – Технологическая схема приготовления паштета с добавлением муки черного тмина

Перед началом готовки была тщательно промыта печень говяжья, удалены кровяные сгустки. Лук и морковь подверглись очистке и вместе со шпиком были также промыты. После чего печень необходимо было жиловать, чтобы убрать верхний слой пленки и прожилки в данном субпродукте, далее она была нарезана на небольшие куски весом по 30 – 40 грамм. Овощи и шпик также были нарезаны и отправлены на обжарку при температуре в 130 °С в течении 10 минут до

состояния готовности, после чего добавляется нарезанная ранее печень, таким образом, обжаривание продолжается до готовности печени, что можно судить о цвете самого субпродукта – он должен смениться с бордового на светло - коричневый. Во время жарки добавляются специи – соль, перец.

После обжарки охлаждаем при температуре 12 – 15 °С в течении 10 минут и отправляем на измельчение в мясорубку. После первичного измельчения добавляем сливочное масло, тщательно перемешиваем и отправляем на повторное измельчение, далее с помощью миксера доводим полученную массу до требуемой пастообразной консистенции.

Полученную консистенцию разделяем на 4 одинаковых образца и в каждый из них добавляем соответственное количество муки черного тмина:

- контрольный образец – без добавления муки черного тмина;
- 1 образец – 1,5 % муки черного тмина от общей массы;
- 2 образец – 3 % муки черного тмина от общей массы;
- 3 образец – 5 % муки черного тмина от общей массы.

После добавления муки, содержимое перемешивается, проводится органолептическая оценка (оценивается внешний вид, цвет, запах, вкус) и полученные образцы подвергаются дальнейшим исследованиям.

В качестве контрольного образца использовали паштет, приготовленный по рецептуре № 130 (состав: говяжья печень, масло сливочное, шпик, лук репчатый, морковь, пряности, бульон), опытные пробы – с добавлением молотого жмыха семени черного тмина «Сибирский» (торговая марка «Сибирский продукт») в количествах 1,5; 3,0; 5,0 %, вырабатываемого по ТУ 9146 – 008 – 53163736 – 13 (производитель ООО «Алтайский Кедр», поставщик ООО «ВЕЛА» Кедровый рай, г. Москва).

Выход готового паштета составил 100 г. Хранили модельные образцы продукции согласно требованиям СанПиН 2.3.2.1324 – 03 при температуре 4±2 °С в течении 24 часов.

В жмыхе семени черного тмина определяли: органолептические показатели (внешний вид, цвет, запах, наличие примесей) – по ГОСТ 13979.4 – 68, вкус – по ГОСТ 27558 – 87, массовую долю влаги – по ГОСТ 28875 – 90, массовую долю белка и содержание фосфора – согласно общепринятой методике, массовую долю жира – согласно МУ 4237 – 86, массовую долю золы – по ГОСТ 28875 – 90.

Дегустационную оценку печеночного паштета проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 9959 – 15. Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 9793 – 74, массовую долю белка – по ГОСТ 25011 – 81, массовую долю жира – по ГОСТ 23042 – 15, массовую долю поваренной соли – по ГОСТ 9957 – 15, массовую долю золы – согласно МУ 4237 – 86, массовую долю фосфора – по ГОСТ 9794 – 15, количество бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) – по ГОСТ 31747 – 12; мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – по ГОСТ 10444.15 – 94; сульфитредуцирующих клостридий – по ГОСТ 29185 – 14.

В растительном сырье и паштете содержание кальция, марганца и магния определяли согласно общепринятой методике, содержание железа, меди и цинка – по ГОСТ 30178 – 96.

Все исследования проводились в трёхкратной повторности.

При изучении маркировки потребительской упаковки жмыха семени черного тмина был установлен нормативный документ, на соответствие требованиям которого вырабатывается исследуемое растительное сырье, а именно ТУ 9146 – 008 – 53163736 – 13. Однако из ранее опубликованной научной работы специалистов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова и Кемеровского технологического института пищевой промышленности известно, что регламентированные требования ТУ 9146 – 008 – 53163736 – 13 распространяются на показатели качества жмыхов грецкого ореха, тыквенного, кунжутного, льняного, расторопши пятнистой и не содержат сведений о показателях качества жмыха семени черного тмина. Проведенный аналитический обзор современной научно-технической литературы, патентной

информации, нормативной и технологической документации по изучению наличия возможных дополнений или изменений к требованиям действующих технических условий, распространяющихся на показатели качества жмыха семени черного тмина, не дал положительных результатов. В этой связи на первом этапе эксперимента представляло интерес исследование органолептических, отдельных физико-химических показателей и минеральной ценности жмыха семени черного тмина для установления возможности применения исследуемого нетрадиционного растительного сырья в качестве компонента, повышающего пищевую ценность комбинированного продукта. Результаты исследований представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели качества и минеральный состав жмыха семени черного тмина

Определяемый показатель	Результаты испытаний
1	2
Внешний вид и консистенция	Однородный, сыпучий порошок дисперсностью менее 0,3 мм
Цвет	Черно–коричневый, равномерный по всей массе
Запах	Характерный, нейтральный, без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних привкусов
Вкус	При разжевывании не ощущается хруст минеральной примеси
Наличие минеральной примеси	Не обнаружены
Наличие металломагнитных примесей	Не обнаружены
Зараженность вредителями хлебных запасов (насекомыми и их личинками) или наличие следов заражения	Не обнаружены
Массовая доля влаги, %	7,20±0,70
Массовая доля белка, %	40,60±1,40
Массовая доля жира, %	10,20±0,50
Массовая доля золы, %	6,46±0,03
Содержание фосфора, мг/кг	781,00±166,00 (97*)
Содержание кальция, мг/кг	3869,70±1393,09 (387*)
Содержание меди, мг/кг	19,59±1,96 (1959*)
Содержание железа, мг/кг	411,28±41,13 (4113* – для мужчин, 2285* – для женщин)
Содержание магния, мг/кг	3720,50±1004,50 (930*)
Содержание марганца, мг/кг	41,80±13,79 (2090*)
Содержание цинка, мг/кг	51,60±5,16 (430*)

*Примечание:* здесь и далее \* – удовлетворение суточной физиологической потребности (согласно МР 2.3.1.2432 – 08), %.

Результаты органолептических исследований выявили специфические вкусо-ароматические показатели (без посторонних привкусов и запахов) жмыха, выражающиеся в характерном, нейтральном запахе и пресном, с умеренной горечью вкусе, а также свойственный черно-коричневый цвет. Посторонние металлопримеси, зараженность и загрязнённость насекомыми-вредителями в анализируемых пробах сырья не обнаружены [18].

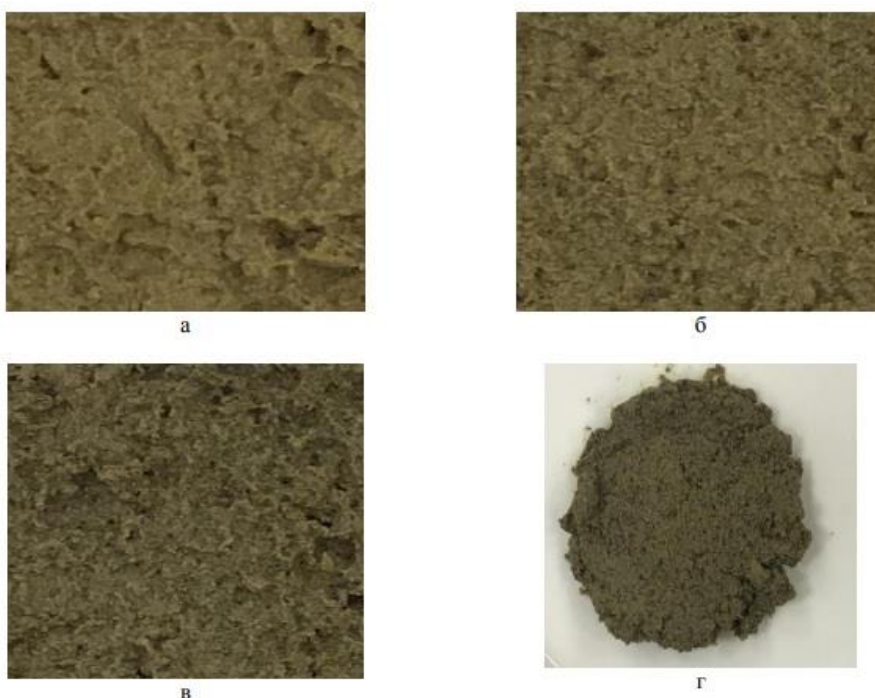
Масличность исследуемого жмыха ( $10,20 \pm 0,50$  %) находилась в пределах нормы, установленной требованиями ТУ 9146 – 008 – 53163736 – 13 для различных масличных жмыхов пищевого назначения (не более 25 %). Выявленное содержание в нетрадиционном сырье белка на уровне  $40,60 \pm 1,40$  % и влаги в пределах  $7,20 \pm 0,70$  % также укладывается в регламентированные нормы ТУ 9146 – 008 – 53163736 – 13 (не менее 30 % и не более 9 % соответственно). Зольность исследуемого растительного порошка составила  $6,46 \pm 0,03$  %, что объяснимо высоким содержанием минеральных элементов, а именно железа, марганца, меди, магния, цинка. Употребление 10 г анализируемого сырья с пищевым рационом способно удовлетворить суточную потребность взрослого человека в железе на 41 % (23 % для женщин), марганце – на 21 %, меди – на 19 %, магнии – на 9 %, цинке – на 4 %, кальции – на 4 %, фосфоре – на 1 %.

На втором этапе исследований изучали влияние различных дозировок жмыха семени черного тмина на показатели качества модельных образцов паштета. Результаты исследований органолептических показателей представлены на рисунке 2 и в таблице 8.

Результаты органолептической оценки модельных образцов паштета свидетельствуют о глубине изменений потребительских свойств продукции с увеличением вносимой дозировки жмыха семени черного тмина. Так, концентрация растительной добавки в количестве 1,5 % лишь слегка изменила

внешний вид паштета, а именно привнесла сероватый оттенок в коричневый цвет продукции. Средний балл опытных проб составил  $8,7 \pm 0,3$ , что соответствует категории «очень хорошее» качество.

Концентрация жмыха в количестве 3 % способствовала большему изменению цветовой гаммы (цвет проб сменился с коричневого на серый с коричневым оттенком) и вкусовых свойств готовой продукции (появились специфические ноты легкой остроты), но с еще приемлемыми характеристиками консистенции и сочности. По итогам дегустационной оценки средний балл опытных проб составил  $8,2 \pm 0,3$ , что соответствует категории «очень хорошее» качество.



а – контроль, б – 1,5 % жмыха, в – 3,0 % жмыха, г – 5,0 % жмыха

Рисунок 3 – Внешний вид модельных образцов печеночного паштета

Таблица 8 – Балльная оценка органолептических показателей качества модельных образцов печеночного паштета

Наименование образца	Средняя оценка в баллах по показателям						Общая оценка качества	Средний балл
	Внешний вид	Цвет на разрезе	Запах (аромат)	вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	сочность		
Контроль	8,8±0,2	8,9±0,1	8,9±0,1	8,8±0,2	8,9±0,1	8,8±0,2	53,1±0,2	8,8±0,2
1,5% жмыха	8,7±0,3	8,7±0,3	8,9±0,2	8,8±0,3	8,8±0,3	8,8±0,3	52,7±0,3	8,7±0,3
3,0% жмыха	8,6±0,3	7,4±0,2	8,8±0,3	8,1±0,4	8,4±0,2	8,2±0,2	49,5±0,3	8,2±0,3
5,0% жмыха	7,3±0,2	7,1±0,3	8,1±0,4	4,0±0,3	5,1±0,3	4,0±0,4	35,6±0,3	5,6±0,3

Увеличение дозировки растительного сырья до 5 % ухудшило вкусовые ощущения, возникающие при опробовании опытных образцов паштета, благодаря наличию неприятного травянистого привкуса, немного суховатой сочности. В результате градация качества продукции по этим показателям снизилась до уровня «ниже среднего». Консистенция комбинированных изделий при разжевывании оказалась удовлетворительной. Средний балл опытных проб (5,6±0,3) позволил идентифицировать качество как «среднее».

По совокупности результатов для дальнейших исследований был выбран опытный образец с 3 %-м добавлением жмыха семени черного тмина, поскольку при указанной дозировке нетрадиционного растительного сырья модельные образцы печеночного паштета еще сохраняют приемлемые потребительские характеристики.

Результаты исследований физико-химических и микробиологических показателей качества модельных образцов паштета в сравнительном аспекте представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Показатели качества модельных образцов печеночного паштета

Определяемый показатель	Результат испытаний	
	контроль	3,0% жмыха
Свежеприготовленные образцы		
Массовая доля влаги, %	43,1±0,7	43,0±0,7
Массовая доля белка, %	14,10±0,88	15,20±0,88
Массовая доля жира, %	29,1±2,9	28,2±2,8
Массовая доля поваренной соли, %	0,60±0,07	0,60±0,07
Массовая доля золы, %	1,55±0,03	1,87±0,03
КМАФАнМ, КОЕ/г	$7,6 \times 10^2$	$7,7 \times 10^2$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г	Не обнаружены	Не обнаружены
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г	Не обнаружены	Не обнаружены
Образцы через 24 часа хранения		
Массовая доля влаги, %	42,7±0,7	42,9±0,7
КМАФАнМ, КОЕ/г	$9,9 \times 10^2$	$9,5 \times 10^2$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г	Не обнаружены	Не обнаружены
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г	Не обнаружены	Не обнаружены

Испытания анализируемых образцов печеночного паштета показали, что массовые доли влаги, белка, жира и поваренной соли находились в одном количественном интервале, как в контрольных, так и в опытных образцах. Однако зольность проб с добавлением нетрадиционного растительного сырья была выше, чем в контроле на 20,6 %, что согласуется с результатами исследований минеральной ценности модельных образцов паштета (табл.10).

Определение показателей микробиологической безопасности исследуемых проб проводили на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011. Установлено, что бактерии группы кишечной палочки и сульфитредуцирующие клостридии отсутствовали в определенной массе контроля и опыта на протяжении всего периода эксперимента. По результатам исследований бактериальной обсемененности модельных образцов печеночного паштета выявлено, что КМАФАнМ и в контрольных и в опытных образцах даже по окончании срока хранения (24 часа) находилось в пределах нормы (не более  $1,0 \times 10^3$ ). При этом в опыте количество мезофильных аэробных и факультативноанаэробных



микроорганизмов через 24 часа хранения увеличилось на 23 %, тогда как в контроле – на 32 %. Стабилизацию численности МАФАНМ можно объяснить общеизвестными данными о способностях семени черного тмина в различных дозах оказывать ингибирующее действие на рост численности *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria innocua*, стафилококков, а также *Aspergillus flavus*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium viridicatum* и др.

Таблица 10 – Минеральная ценность модельных образцов печеночного паштета

Определяемый показатель	Результат испытаний	
	контроль	3,0% жмыха
Массовая доля фосфора, %	0,290±0,018	0,300±0,018
Содержание кальция, мг/кг	144,50±56,36(14*)	821,16±295,62 (82*)
Содержание меди, мг/кг	1,60±0,16 (160*)	3,53±0,35 (353*)
Содержание железа, мг/кг	73,19±7,32 (732* - для мужчин, 406* - для женщин)	249,38±24,94 (2494* - для мужчин, 1385* - для женщин)
Содержание магния, мг/кг	151,32±56,75 (38*)	342,64±128,49 (85*)
Содержание марганца, мг/кг	2,29±0,92 (114*)	3,74±1,50 (187*)
Содержание цинка, мг/кг	27,50±2,75 (229*)	34,47±3,45 (287*)

Впервые установлено положительное влияние жмыха семени черного тмина в исследуемой концентрации на восполнение минеральной ценности печеночного паштета. Из макроэлементов в опытных образцах паштета содержится больше кальция (в 5,7 раза), магния (в 2,3 раза), из микроэлементов – железа (в 3,4 раза), меди (в 2,2 раза), марганца (на 63 %), цинка (на 25 %). Содержание фосфора в модельных образцах паштета находится в пределах одного количественного диапазона.

Расчеты показывают, что употребление с пищевым рационом 50 г печеночного паштета с 3 %-м добавлением жмыха семени черного тмина позволяет удовлетворить существенно бóльшую потребность взрослого человека в минеральных элементах, а именно, в железе – на 124,7 % для мужчин и на 69,2 % для женщин, меди – на 17,6 %, цинке – на 14,3 %, марганце – на 9,3

%, магнии – на 4,2 %, кальция – на 4,1 %, что позволяет оптимизировать рацион по набору отдельных микронутриентов и профилактировать ряд алиментарно–зависимых заболеваний. Заключение. В ходе испытаний выявлены специфические показатели жмыха семени черного тмина: характерный нейтральный запах; пресный, с умеренной горечью вкус; черно-коричневый цвет; высокое содержание минеральных элементов (мг/кг) – железа (411,28±41,13), марганца (41,80±13,79), меди (19,59±1,96), магния (3720,50±1004,50), цинка (51,60±5,16). Добавление в рецептуру печеночного паштета 3 %-ой дозировки молотого жмыха семени черного тмина способствует: изменению цвета готовой продукции с сохранением приемлемых вкусовых характеристик; повышению содержания минеральных элементов, а именно, кальция (в 5,7 раза), железа (в 3,4 раза), магния (в 2,3 раза), меди (в 2,2 раза), марганца (на 63 %), цинка (на 25 %) на фоне стабилизации численности мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Добавление жмыха семени черного тмина в рецептуру печеночного паштета не оказывает отрицательного влияния на физико-химические показатели качества готового продукта. Впервые установлена практическая возможность применения молотого жмыха семени черного тмина в количестве 3 % в производстве печеночного паштета повышенной минеральной ценности.

В ходе испытаний выявлены специфические показатели жмыха семени черного тмина: характерный нейтральный запах; пресный, с умеренной горечью вкус; черно–коричневый цвет; высокое содержание минеральных элементов (мг/кг) – железа (411,28±41,13), марганца (41,80±13,79), меди (19,59±1,96), магния (3720,50±1004,50), цинка (51,60±5,16). Добавление в рецептуру печеночного паштета 3 %-ой дозировки молотого жмыха семени черного тмина способствует: изменению цвета готовой продукции с сохранением приемлемых вкусовых характеристик; повышению содержания минеральных элементов, а именно, кальция (в 5,7 раза), железа (в 3,4 раза), магния (в 2,3 раза), меди (в 2,2

раза), марганца (на 63 %), цинка (на 25 %) на фоне стабилизации численности мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Добавление жмыха семени черного тмина в рецептуру печеночного паштета не оказывает отрицательного влияния на физико-химические показатели качества готового продукта. Впервые установлена практическая возможность применения молотого жмыха семени черного тмина в количестве 3 % в производстве печеночного паштета повышенной минеральной ценности.

Таким образом, дозировка жмыха семени черного тмина в количестве 1,5 % привнесла сероватый оттенок в коричневый цвет продукции, добавление 3 % растительного сырья глубже изменило цветовую гамму и привнесло легкую остроту во вкус, закладка 5 % жмыха сформировала неприятный травянистый привкус, удовлетворительную консистенцию, немного суховатую сочность паштета. Установлена практическая возможность применения молотого жмыха семени черного тмина в количестве 3 % в производстве печеночного паштета в целях повышения содержания минеральных элементов: кальция (в 5,7 раза), железа (в 3,4 раза), магния (в 2,3 раза), меди (в 2,2 раза), марганца (на 63 %), цинка (на 25 %) и стабилизации численности мезофильных аэробных и факультативно–анаэробных микроорганизмов без отрицательного влияния на физико-химические показатели качества готового продукта [30].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была разработана технология и рецептура приготовления печеночного паштета с применением такой растительной добавки, как жмых семени черного тмина. Приготовленные образцы с данной добавкой подверглись тщательным опытам, исследованию, результаты полученных экспериментов проанализированы, на основании полученных данных были сделаны определенные выводы.

Изучив минеральную ценность жмыха семени черного тмина, выявлено, что данная добавка богата такими витаминами, как витамины группы В, витамином РР, С, А, а также бета-каротином, и содержит в себе следующие минералы – железо, магний, цинк, медь, кальций, селен, фосфор, калий, таблица 6 – 7, стр. 35 – 36.

В процессе экспериментальной части, при проведении опытов и подведения соответствующих результатов было принято решение, что оптимальное количество жмыха семени черного тмина при добавлении в печеночный паштет равно 3 % от общей массы опытного образца, таблицы 8, стр. 47 – 54.

После приготовления опытных образцов была проделана органолептическая оценка, где оценивались такие качества, как внешний вид, вид на разрезе, запах, вкус, консистенция, сочность, таблица 8, стр. 54.

Опытные образцы были проверены на физико-химические свойства, анализировалось количество влаги, белка, жира, поваренной соли, значение которых не сильно разнится между контрольным и опытным образцом, а количество золы стало больше на 20 %, также проводилась микробиология, в результате которой бактерии группы кишечной палочки (колиформы) и сульфитредуцирующие клостридии обнаружены не были, а КМАФАнМ и в опыте и в контроле находились в пределах нормы, таблица 9, стр. 55.

В заключении была проведена оценка минерального состава готового печеночного паштета, выявлено точное количество содержания таких

минералов, как фосфор, кальций, медь, железо, магний, марганец и цинк, таблица 10, стр. 56.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева, Т.В. Паштеты из субпродуктов с обогащающей добавкой растительного происхождения / Т.В. Алексеева, Ю.О. Калгина. – 2017. – № 12. – С. 49 – 52.
2. Алехина, Л.Т. Технология мяса и мясопродуктов/ Л.Т. Алехина, А.С. Большаков, В.Г. Боресков. – Москва: Издательство «Агропромиздат», 1998. – 576 с.
3. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов. – Санкт-Петербург: Издательство «Колос», 2000. – 392 с.
4. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов/ – Киев: фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
5. Витамин Железо: польза и вред. – <https://foodspa.ru>.
6. Голубев, И.Г. Оборудование для переработки мяса. – Санкт-Петербург: Издательство «Росинформагротех», 2005. – 220 с.
7. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
8. ГОСТ 13979.4-68. Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Методы определения цвета, запаха, количества темных включений и мелочи.
9. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира.
10. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.
11. ГОСТ 27558-87 Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста.
12. ГОСТ 28875-90. Пряности. Приемка и методы анализа.
13. ГОСТ 29185-2014 (ISO 15213:2003). Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета сульфитредуцирующих бактерий, растущих в анаэробных условиях.
14. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.

15. ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек.
16. ГОСТ 9793-74. Продукты мясные. Методы определения влаги.
17. ГОСТ 9794-2015. Продукты мясные. Методы определения содержания общего фосфора.
18. ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия.
19. ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки.
20. ГОСТ Р 55334-2012. Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия.
21. Забашта, А.Г. Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей/ Б.С. Сенченко, И.А. Рогов, А.Г. Забашта. – (Технологии пищевых производств). – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2001. – 864 с.
22. Заносиенко, Е.С. Польза витаминов группы В. – <https://beauty.ua>.
23. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – Санкт-Петербург: Издательство «Гиорд», 2010. – 736 с.
24. Калорийность Апельсин. Химический состав и пищевая ценность. – <https://health-diet.ru>.
25. Козмава, А. В. Технология производства паштетов и фаршей/ А.В. Козмава, Г.И. Касьянов, И.А. Палагина. – Издательский центр МарТ, Ростов-на-Дону, 2002. Серия «Технологии пищевых производств». – 207 с.
26. Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продуктов животноводства / А.А. Курочкин, В.В. Ляшенко. – М.: Колос, 2001. – 440 с.

27. Манербергер, А.А. Технология мяса и мясопродуктов/ А.А. Манербергер, Е.Ю. Маркин. – Новосибирск: Издательство «Пищепромиздат», 1978. – 198 с.
28. Методические указания по гигиеническому контролю за питанием в организованных коллективах.
29. Мигуля, И.Ю. Использование различных пищевых ингредиентов в производстве паштетов/ И.Ю. Мигуля, И.А. Худяков, А.А. Лукин. – Челябинск. 2018. – №3-2. – С. 148 – 150.
30. Мигуля, И.Ю. О возможности использования жмыха семени черного тмина в приготовлении печеночного паштета/ И.Ю. Мигуля, Н.Л. Наумова, А.А. Лукин. – 2018. – №1 (45). – С. 67 – 75.
31. Нуклеиновые кислоты. – <http://dobray-pchelka.ru>.
32. Пат. 2168917 Российская Федерация, МПКА23L 1/317. Мясной паштет для детского и диетического питания/ А.М. Кметь, А.А. Красюков, Л.И. Киричкова, Г.И. Бондарева; заявитель и патентообладатель Алтайский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства – № 96105323/13, опубл. 20.06.1998.
33. Пат. 2250705 Российская Федерация, МПКА23L 1/317. Мясорастительный паштет/ О.И. Квасенко, А.А. Запорожоский; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности (государственное научное учреждение – № 2003101641/13, опубл. 27.04.2005.
34. Пат. 2449599 Российская Федерация, МПКА23L 1/29. Растительная добавка с использованием жмыха из плодов грейпфрута и апельсина / О.А. Шалимова, М.В. Кравчук, П.Л. Тимофеев; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Орловский государственный аграрный университет" (ФГОУ ВПО Орел ГАУ) – № 2010121710/13, опубл. 10.12.2011.



35. Пат. 2604007 Российская Федерация, МПКА23L 13/20. Мясо-растительный паштет/ М.Б. Ребезов, Е.В. Гаврилова, О.В. Зинина, Б.К. Асенова; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)" (ФГАОУ ВО "ЮУрГУ" (НИУ)) – № 2015124182/13, опубл. 10.12.2016.
36. Пат. 2614801 Российская Федерация, МПКА23L 17/00. Паштет из путассу с фукусом и овощами (консервы)/ О.А. Николаенко, Л.К. Куранова, М.А. Варзугина, Р.Н. Макаrchук; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Мурманский государственный технический университет" (ФГБОУ ВПО "МГТУ") – № 2015147082, опубл. 29.03.2017.
37. Пат. 2632172 Российская Федерация, МПК А23L 13/20. Мясо-растительный паштет/ Л.Е. Мартемьянова, Ю.С. Савельева, Т.В. Маракеева; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина" – № 2015157509, опубл. 06.07.2017.
38. Пелеев, А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – Санкт-Петербург: Издательство «Пищевая промышленность», 1963. – 676 с.
39. Покровский, А.А. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 227 с.
40. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов/ И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

41. Сергунова, Е.В. Изучение состава биологически активных веществ лекарственного растительного сырья различных способов консервации и лекарственных препаратов на его основе. – 2016. – 242 с.
42. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержание основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I: / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
43. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II: / И. М. Скурихин, М. Н. Волгарев. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
44. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов/ И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – Москва, 2002. – 236 с.
45. Содержание витаминов и минералов в 100 г грейпфрута. – <https://kakiemitaminy.ru>.
46. Сушанский, А.Г. Энциклопедия здорового питания. Т 1 Питание для здоровья/ А.Г. Сушанский, В.Г. Лифляндский. – СПб.: Издательский дом "Нева"; М.: ОЛМА-ПРЕСС". – 1999. – 799 с.
47. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности пищевой продукции.
48. ТР ТС 029/2012. Технический регламент Таможенного союза. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств.
49. Характеристика пользы и вреда тмина, фото, описание его лечебных свойств; применение масла из этой специи в косметологии и в рецептах. – <http://xcook.info>.
50. Юхневич, К.П. Сборник рецептов мясных изделий и колбас. – Санкт-Петербург: «Гидрометеиздат», 1998 год. – 323 с.