

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«**СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Институт торговли и сферы услуг

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г. А. Губаненко

подпись инициалы, фамилия

« __ » _____ 2023 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка технологии мясных изделий, обогащенных пищевыми волокнами

тема

19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания

код и наименование направления

19.04.04.01 Новые пищевые продукты для рационального
и сбалансированного питания

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	_____	доцент, канд.биол.наук	<u>И.В. Изосимова</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>И.В. Олюнин</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Рецензент	_____	доцент, канд. техн. наук	<u>Е.А. Речкина</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия

Красноярск 2023

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт торговли и сферы услуг

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г. А. Губаненко

(подпись) (инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме _____ **магистерской диссертации** _____
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту

Олюнину Илье Владимировичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа МИТ17-04МГИА

направление подготовки 19.04.04
(код)

Технология продукции и организация общественного питания
(наименование)

профиль 19.04.04.01 Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания

Тема выпускной квалификационной работы

Разработка технологии мясных изделий, обогащенных пищевыми волокнами

Утверждена приказом по университету № 16511/с от 15.11.2017 г.

Руководитель ВКР

И.В. Изосимова, канд.биол.наук, доцент, доцент кафедры гостиничного дела ИТиСУ

(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР литературные источники по теме ВКР, разработка технологии мясных изделий, обогащенных пищевыми волокнами

Перечень разделов ВКР Теоретические аспекты производства мясных рубленых изделий; Объекты и методы исследования; Результаты исследования; Обоснование экономической эффективности разработки и внедрения в производственную деятельность мясного цеха нового вида продукции.

Перечень графического материала и иллюстративного материала: графический материал отсутствует.

Руководитель ВКР

_____ (подпись)

И.В. Изосимова
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись, инициалы и фамилия студента(ки))

И.В. Олюнин

« ____ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Теоретические аспекты производства мясных рубленых изделий.....	6
1.1 Ассортимент и характеристика мясных полуфабрикатов.....	12
1.2 Виды пищевых волокон, их физиологическое значение, получение.....	12
1.3 Применение пищевых волокон в производстве мясных полуфабрикатов.....	21
2 Объекты и методы исследования.....	32
2.1 Объекты исследования.....	32
2.2. Методы исследования.....	35
2.2.1 Методы физико-химического анализа.....	35
2.2.2 Методы органолептического анализа.....	39
3 Результаты исследования.....	43
3.1 Маркетинговые исследования потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия	43
3.2 Определение оптимальной дозировки порошка выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы в рецептуре мясных полуфабрикатов	47
3.3 Разработка технологии приготовления мясных полуфабрикатов с использованием порошка выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы.....	50
3.4 Изучение влияния порошка выжимок пророщенной пшеницы на органолептические и физико-химические показатели мясных полуфабрикатов.....	51
4 Обоснование экономической эффективности разработки и внедрения в производственную деятельность мясного цеха нового вида продукции.....	62

Заключение.....	75
Список использованных источников.....	76
Приложения.....	83

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных факторов поддержки здоровья человека является питание, которое обеспечивает его организм жизненно важными нутриентами.

Мясные рубленые полуфабрикаты пользуются неизменным спросом у потребителей, так как имеют не высокую стоимость и большой ассортимент. При этом ассортимент выпускаемой продукции постоянно расширяется за счет развития технологий продуктов, обогащенных сырьем растительного происхождения.

Ценными обогащающими компонентами для широкого ассортимента продуктов питания могут быть пророщенное зерно и продукты его переработки. В процессе проращивания зерна в нём образуется дополнительное количество витаминов, аминокислот, минеральных веществ, повышается биодоступность пищевых нутриентов.

Так при регулярном применении пророщенные зерна пшеницы способны наладить обмен веществ, улучшить тонус, поднять иммунитет, наполнить тело энергией.

Разработке мясосодержащих продуктов, обогащенных сырьем растительного происхождения, посвящены работы Л.В. Антиповой, А.Ю. Барановского, Н.Н. Липатова, А.Б. Лисицына, А.Н. Рогова и других ученых.

Однако, функциональное направление продуктов развито не достаточно. Поэтому актуальным является разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов, обогащенных продуктами из пророщенного зерна пшеницы, а также оптимизация их состава с целью формирования высоких потребительских свойств.

Таким образом, актуальность разработки мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением растительного сырья семейства злаковых обоснована спросом на здоровые, функциональные и обогащенные продукты питания, а также отсутствием на рынке соответствующей продукции,

удовлетворяющей запросам потребителей.

Целью настоящей работы является исследование и разработка мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением растительного сырья семейства злаковых. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести комплексное теоретическое изучение качественных характеристик порошка из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы, как ингредиента, обуславливающего функциональную направленность мясного рубленого полуфабриката.

2. Разработать рецептуру и технологию мясных рубленых полуфабрикатов, обогащенных порошком из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы.

3. Оценить функционально-технологические характеристики мясных рубленых полуфабрикатов, обогащенных порошком из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы.

4. Оценить эффективность разработанной технологии и сделать предложение по дальнейшему совершенствованию технологического процесса производства рубленых мясных полуфабрикатов, обладающих функциональной направленностью.

Научная новизна работы состоит в разработке рецептуры и технологии производства мясного рубленого полуфабриката с добавлением порошка из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы и исследовании его потребительских свойств.

Практическая значимость полученных результатов заключается в разработке рецептуры и технологии мясных рубленых полуфабрикатов, обогащенных порошком из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы, а также обоснована экономическая эффективность внедрения в производственную деятельность новых видов продукции.

1 Теоретические аспекты производства мясных рубленых изделий

1.1 Ассортимент и характеристика мясных полуфабрикатов

Мясным или мясосодейжащим полуфабрикатом называется продукт, изготовленный из мяса на кости или бескостного мяса в виде кусков или фарша из фарша, с добавлением не мясных ингредиентов, требующий перед употреблением тепловой обработки до кулинарной готовности с массовой долей мясных ингредиентов более 60,0%.

При этом мясной или мясосодейжащий полуфабрикат может быть изготовлен с использованием соуса, маринада, декоративной обсыпки, покрытый панировочным ингредиентом или смесью панировочных ингредиентов, или декоративной смесью приностей, тестом и др. [22].

Н.А. Анфимовой, Т.И. Захарова и Л.Л. Татарская уточняют определение полуфабриката, как продукта прошедшего частичную или полную механическую, тепловую, химическую обработку [5].

Классификация полуфабрикатов согласно ГОСТ 32951-2014 представлена на рисунке 1.1 [22]. На рисунке 1.2 представлена характеристика мясных и мясосодейжащих полуфабрикатов.

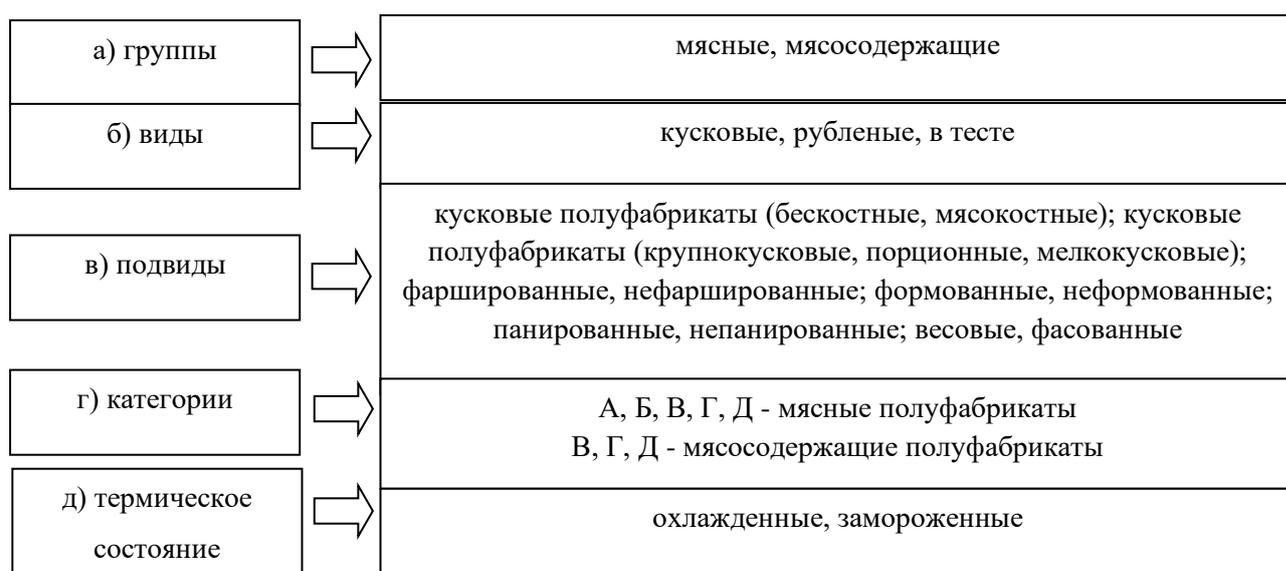


Рисунок 1.1 – Классификация полуфабрикатов по группам ГОСТ 32951-2014 [22]

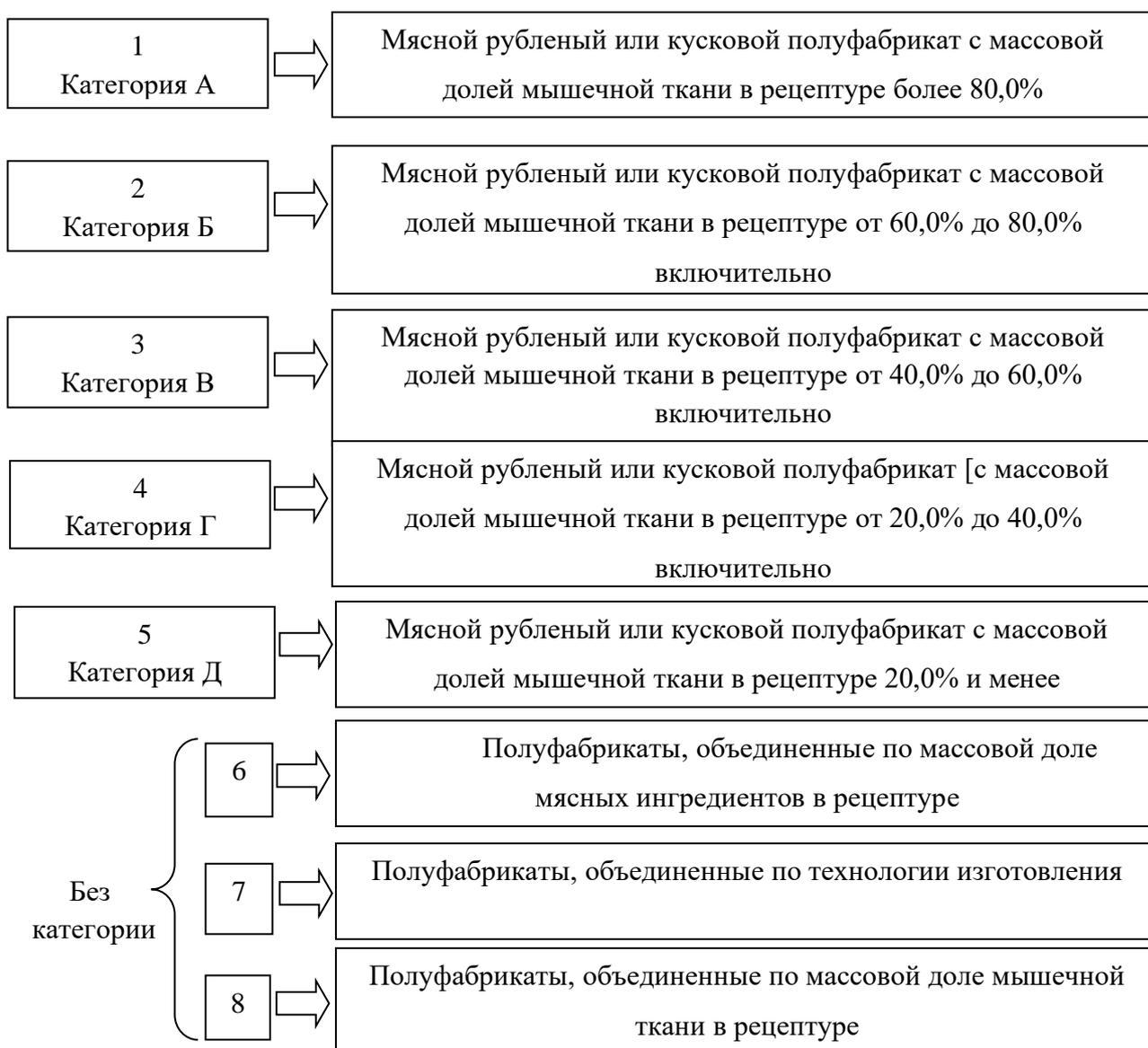


Рисунок 1.2 – Характеристика мясных и мясосодержащих полуфабрикатов ГОСТ 32951-2014 [22]

Для приготовления рубленых полуфабрикатов в качестве сырья используется фарш из котлетного или жалованного мяса, жир, пшеничный хлеб из муки высшего и 1-го сортов, соль, перец, лук. В некоторые виды изделий добавляют яйца. Для панировки изделий используют сухарную муку.

Бифштексы в отличие от котлет и шницелей готовят без хлеба и яиц. Бифштекс готовят из котлетного говяжьего мяса с добавлением мелкокрошеного шпика, соли и перца молотого черного или белого. В состав бифштекса Городского вместо шпика добавляют свинину

полужирную.

Форма бифштексов круглая, масса – 75 и 100 г., или в виде прямоугольных брикетов, масса – 250 г. Выпускают шницели и бифштексы охлажденными и замороженными.

Мясная промышленность изготавливает фрикадельки Останкинские, Киевские, а также Детские и Ленинградские (для детей дошкольного и школьного возраста).

Фрикадельки бывают чаще всего шарообразной формы, реже удлиненно-шарообразной или цилиндрической. Средняя масса 1 шт. – 7–9 г. в замороженном состоянии.

Останкинские фрикадельки готовят из говядины 1-го сорта с добавлением говяжьего жира (5 %), обрезков шпика (3 %), лука, соли и перца черного молотого. Они имеют фарш темного цвета и резко выраженный вкус лука.

Киевские фрикадельки готовят из говядины 1-го сорта (38 %), свинины полужирной (15 %) и свиной щековины или обрезки (27 %) с добавлением тех же специй, что и во фрикадельки Останкинские, но с меньшим количеством лука.

Детские фрикадельки готовят из котлетного говяжьего (54 %) и свиного (30 %) мяса, крупы манной (10 %) с добавлением молока цельного сухого (4 %), лука репчатого (2 %), перца душистого молотого и соли.

Ленинградские фрикадельки в отличие от Детских содержат в два раза меньше говяжьего котлетного мяса и сухого молока, но несколько больше свиного мяса (40 %). В них добавляют яйца или меланж (3 %), лук репчатый (8 %), перец душистый молотый, а вместо манной крупы – вареный рис (20 %).

Таким образом, ассортимент российского рынка рубленых мясных полуфабрикатов представлен на рисунке 1.3

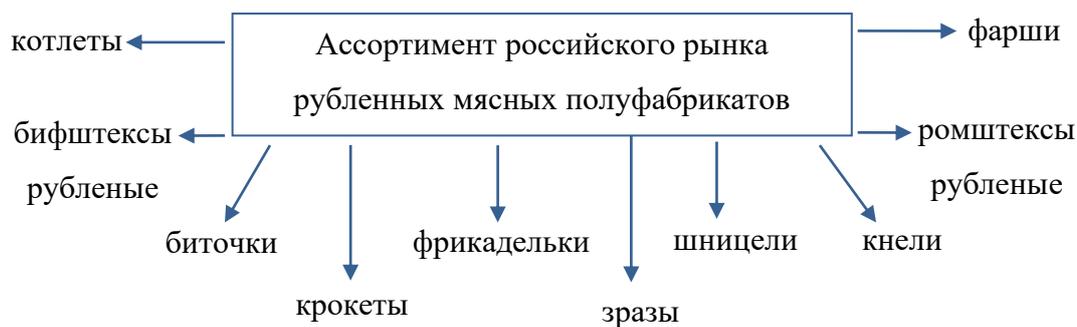


Рисунок 1.3 – Ассортимент российского рынка рубленых мясных полуфабрикатов

Надо отметить, что рынок мяса и мясной продукции в России лидирует сразу по двум показателям — объемам продаж и количеству продаваемых товаров. По данным Росстата такая тенденция сохраняется на протяжении последних лет, что следует из рисунка 1.4 [3].

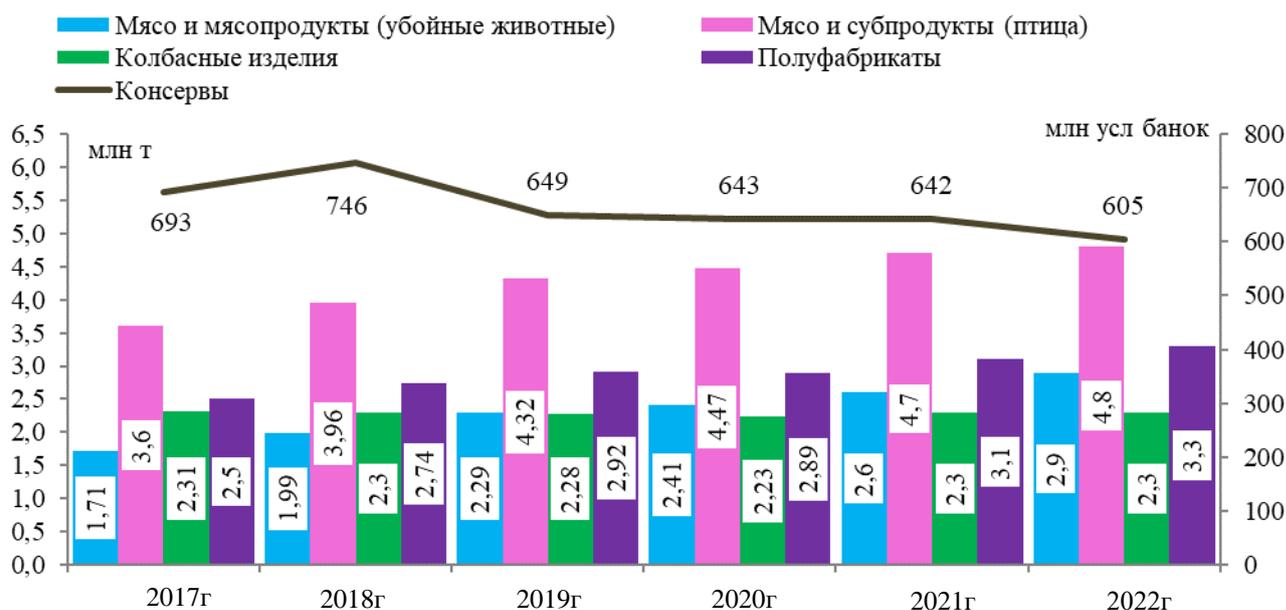


Рисунок 1.4 – Динамика производства мяса и мясной продукции в Российской Федерации за 2017-2022гг

Как следует из рисунка 1.4, в последние 5 лет рынок мясной продукции показывает устойчивую динамику роста.

Так производство мяса и мясопродуктов (убойные животные), и мяса и мясопродуктов (птица) за период 2017-2022гг. увеличилось на 69,59% и 33,33%

соответственно. Производство колбасных изделий и консервов в течении 2017-2022гг уменьшилось на 0,43% и 12,70% соответственно. Производство полуфабрикатов за период 2017-2022гг. увеличилось на 32,0%

На рисунке 1.4 четко виден самый большой рост объемов производства наблюдается у мяса и субпродуктов птицы. Такая динамика обусловлена влиянием двух факторов. В первую очередь, курятина, индюшатина отвечают требованиям здорового питания, а также снижение реального уровня дохода населения, заставляет его искать альтернативные и дешевые источники животного белка.

Современный темп жизни оказывает существенное влияние на предпочтение потребителей. У жителей мегаполисов наблюдается существенная нехватка времени на приготовление домашней пищи и решение находится в виде мясных полуфабрикатов. Производителям постепенно разрушают давно сложившийся стереотип о вредности полуфабрикатов.

При этом надо отметить, что потребительский спрос растет в высоком и среднем ценовом сегментах.

Структура продаж по видам мясных продуктов в 2022 году показана на рисунке 1.5.

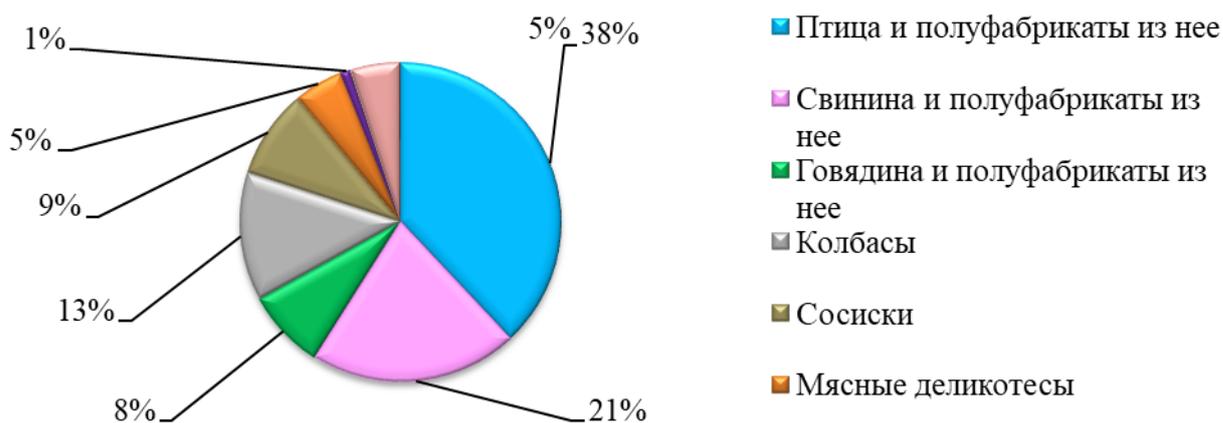


Рисунок 1.5 – Структура продаж по видам мясной продукции в 2022г.

Как следует из рисунка 1.5, наблюдается тяготение населения к мясу птицы и полуфабрикатов из нее, что обусловлено ценовой доступностью этого продукта.

Так в настоящее время в общей структуре продаж мясных продуктов преобладает мясо птицы и полуфабрикатов из нее с долей в 38% [3].

Основные причины потребления полуфабрикатов – это удобство их приготовления и вкус (рис. 1.6).

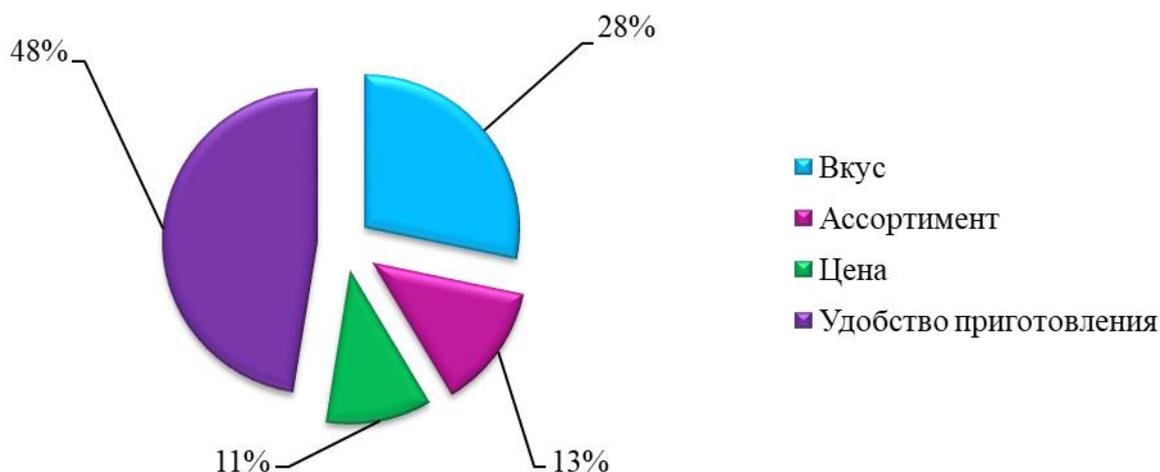


Рисунок 1.6 - Причины потребления полуфабрикатов

Таким образом, как следует из рисунка 1.6, потребитель не только получает качественный продукт, который не всегда возможно получить в домашних условиях, но и за счет высокой степени готовности продукта экономит массу времени.

Ведущими брендами полуфабрикатов являются «Мираторг» (АПХ «Мираторг»), «Золотой петушок» (ГК «Продукты питания»), «4 сезона» (ООО «Хладокомбинат «Западный»), «Горячая штучка» (АО «АБИ Продакт»), «Морозко» (ПК «Морозко», Санкт-Петербург), «Равиолло» (ООО «СиджейРавиолло Рус», Санкт-Петербург), «Петелинка» (ПАО «Группа «Черкизово»), «Индилайт» (ГК «Дамате») и другие.

По данным «Агроинвестора», на 25 лидеров рынка приходится половина производимых мяса и мясной продукции. Однако о явном лидерстве какого-то производителя говорить рано, поскольку рынок пока слабо структурирован.

Можно выделить три ключевых фактора, оказывающих воздействие на рынок мясных полуфабрикатов. Во-первых, это уровень покупательской

способности населения. По этому фактору данные показывают устойчивый положительный тренд. Второй фактор – это уровень предложения продукции хорошего качества по приемлемой цене. Индикаторами этого фактора являются показатели развития розничной торговли и дистрибьюции у производителей, а также расширение ассортимента выпускаемой продукции. Третий фактор – усиление конкуренции в сегменте производства охлажденных мясных полуфабрикатов, что вынуждает производителей искать новые технологии обработки продуктов, разрабатывать оригинальные рецептуры и упаковку, расширять ассортимент.

1.2 Виды пищевых волокон, их физиологическое значение, получение

Термин «пищевые волокна» был введен британским ученым Hipsley E.H. в 1953 году. Под этим термином он подразумевал неперевариваемые компоненты, которые входят в состав клеточных стенок растений [66].

В 1972 г. H. Trowell закрепил термин «пищевые волокна», с точки зрения физиологии, как пищи, произошедшей от клеток стенок растений, которая плохо переваривается организмом человека. При этом он определил пищевые волокна, как «... скелетные остатки растительных клеток, устойчивых к гидролизу ферментами человека» [62].

Согласно В.А. Воскобойникову и И.А. Типисевой, вещества растительного происхождения или «пищевые волокна» позволяют нормализовать функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), за счет их неперевариваемости эндогенными секретами человеческого организма. В процессе поступления съедобных частей растений в ЖКТ, углеводы устойчивы к адсорбции в тонком кишечнике, однако полностью или частично ферментируются в толстом кишечнике [13].

В научной статье Губаненко Г.А., Речкина Е.А., Наймушина Л.В. отмечают, что комплексная переработка растительного сырья с целью снижения технологических затрат и издержек считается в мире

распространенной практикой производства сельскохозяйственной продукции. Такая переработка растительного сырья позволяет максимально извлечь из биомассы биологически активные вещества, а рециклинг отходов производства становится резервом расширения ассортимента продукции, повышения эффективности производства и решения экологических проблем. Перспективным направлением использования пищевых вторичных ресурсов считается их глубокая переработка и расширение области применения продуктов переработки. В связи с этим актуальны исследования, направленные на вовлечение в сферу производства вторичного сырья с получением дополнительных продуктов переработки, что в конечном итоге позволяет снизить затраты основного продукта [32].

В работе Е.А. Ивановой термин «пищевые волокна» представлен как остаток растительных клеток, который не переваривается пищеварительными ферментами ЖКТ и способен противостоять гидролизу [38].

В настоящее время чаще всего используется термин, принятый в 2000 году техническим комитетом американской ассоциации химиков-зерновиков (American Association of Cereal Chemists - AACCC), который определяет пищевые волокна съедобными частями растений, устойчивых к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека и частично ферментируемых в толстом кишечнике. Отмечен положительный физиологический эффект, который выражен слабительным действием и уменьшением содержания глюкозы и холестерина в крови, за счет входящих в состав полисахаридов и лигнина в пищевые волокна.

Таким образом, термин «пищевые волокна» отражает ботанический, физиологический и химический критерии [65].

Основные типы пищевых волокон приведены на рисунке 1.7.

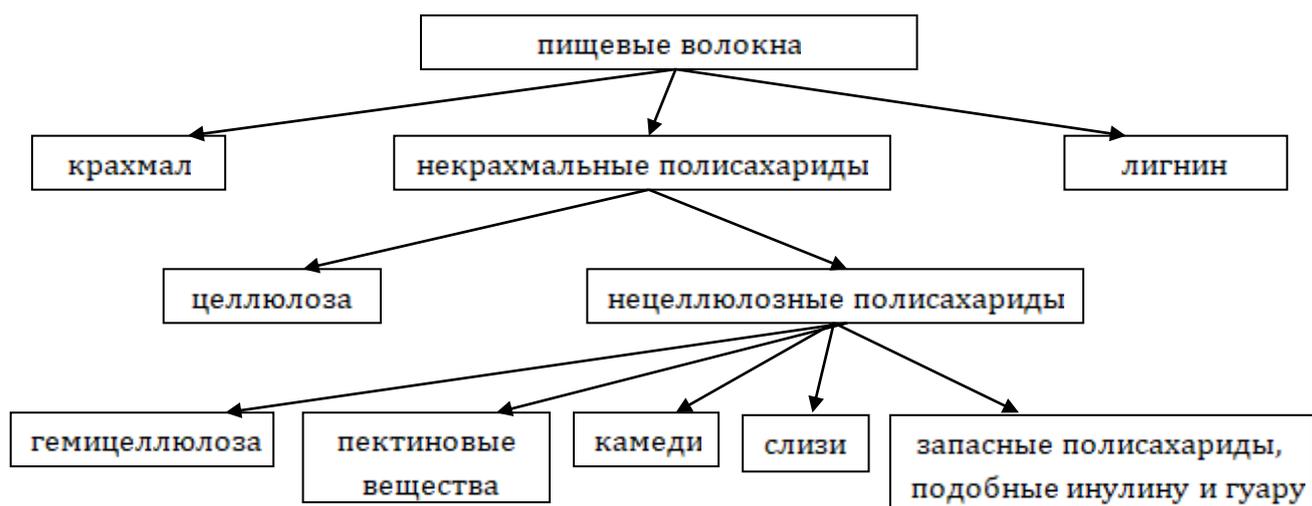


Рисунок 1.7 – Основные типы пищевых волокон

Крахмал, целлюлоза и гликоген представляют собой полимеры глюкозы, однако, в пространственном расположении кислородного «мостика», остатки глюкозы и крахмала расщепляется в кишечнике под действием ферментов, а целлюлоза не атакуется и не расщепляется.

Структурную жесткость оболочке растительной клетки обеспечивает лигнин, состоящий из полимеров ароматических спиртов.

Широкий класс растительных углеводов представлен гемицеллюлозами, которые являются полисахаридами клеточной оболочки, способные удерживать воду и связывать катионы. В зависимости от типа гемицеллюлозы в их состав входят гексозы (фруктоза, галактоза и др.) и пентозы (ксилоза, арабиноза и др.).

Пектиновые вещества представлены протопектинами, группой высокомолекулярных соединений, входящих в состав клеточных стенок и межклеточного вещества высших растений. Протопектины представляют собой особые нерастворимые комплексы пектина с клетчаткой, гемицеллюлозой, ионами металлов.

Желирующими свойствами обладает пектин, способный связывать и выводить из организма радионуклеиды, тяжелые металлы (в том числе свинец, ртуть, стронций, кадмий и др.), канцерогенные вещества и холестерин. Пектин представляет собой полигалактуроновую кислоту, в которой часть

карбоксильных групп эстерифицирована с остатками метилового спирта в присутствии органических кислот и сахара вызывает способность образовывать желе.

Камеди представляют сложные неструктурированные полисахариды, которые не входят в состав клеточной оболочки, растворимые в воде, обладают вязкостью и способны связывать в кишечнике тяжелые металлы и холестерин.

Слизи широко представлены в растениях, разветвленные сульфатированные арабиноксиланы, представляющие сложные смеси гетерополисахаридов.

Альгинаты - соли альгиновых кислот, в большом количестве содержащихся в бурых водорослях, молекула которых представлена полимером полиуроновых кислот.

К пищевым волокнам также относят фитиновую кислоту, фитин и хитин. Фитиновая кислота и хитин сходны по строению с целлюлозой. Фитин содержится в семенах растений, а хитин содержится в клеточных стенках грибов и панцири раков, крабов и остальных членистоногих. Есть различные классификации пищевых волокон, которые отражают их разные свойства [39], как показано на рисунке 1.8.

Таким образом, роль пищевых волокон выполнять разные функции в организме человека в зависимости от их вида. Установлено, что выведению холестерина, токсичных веществ, тяжелых металлов и радионуклеидов способствуют растворимые пищевые волокна. Также, например, в частности пектин, помимо выведения холестерина из организма, способствует предотвращению в кровь желчных кислот. Чувство сытости и наполненности желудка дают гуммиарабик и камедь. Удерживать воду для способности формирования мягкой эластичной массы в кишечнике и улучшать ее выведение помогают нерастворимые пищевые волокна. Вместе с этим, абсорбируя воду, целлюлоза выводит шлаки и токсины из организма, а также помогает регулировать уровень глюкозы. С холестерином и желчными кислотами, которые находятся в желудочно-кишечном тракте, борется лигнин.



Рисунок 1.8 - Классификация пищевых волокон

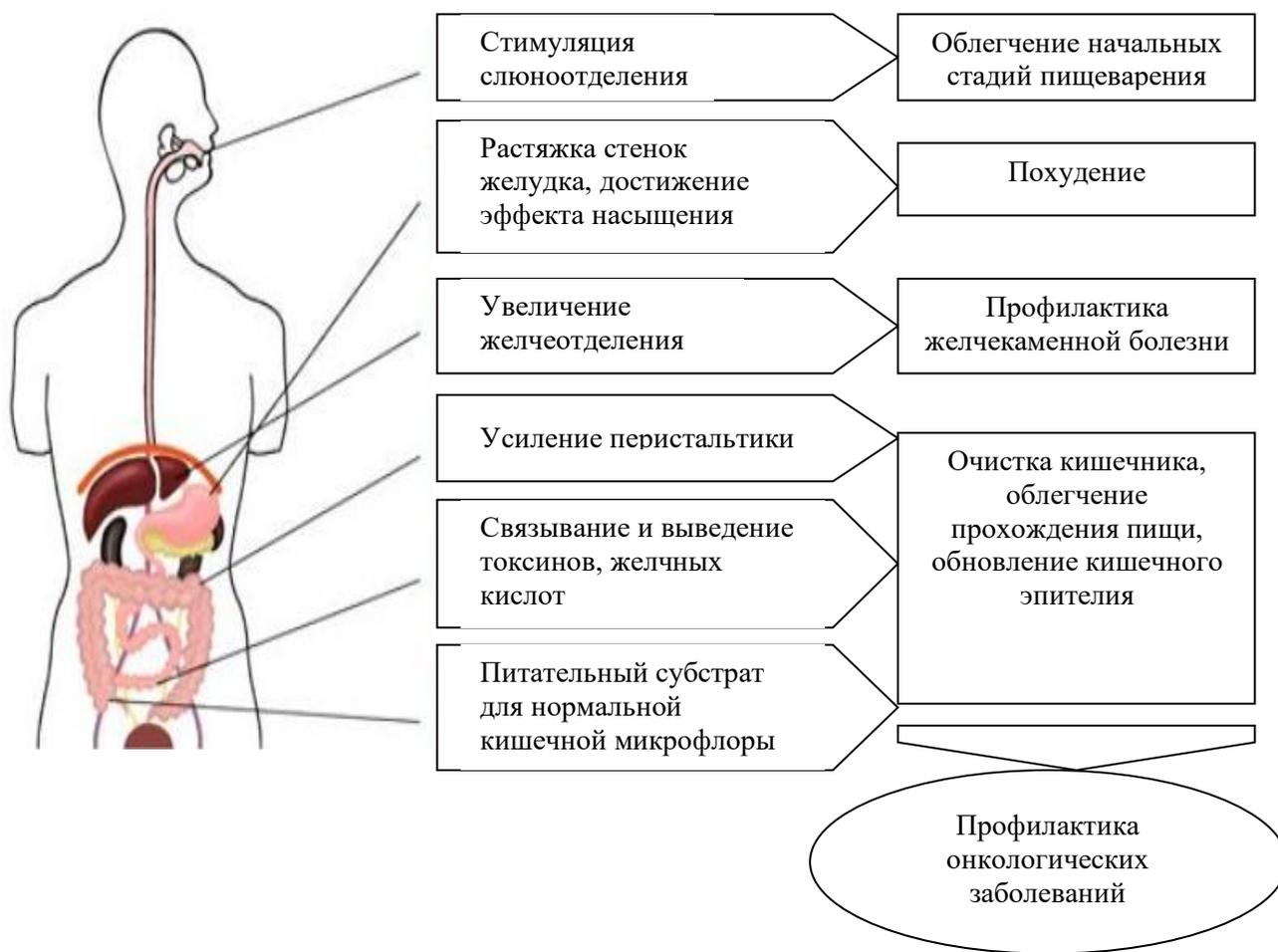


Рисунок 1.9 - Действие пищевых волокон на организм человека

Пищевые волокна способствуют регуляции физиологических процессов в органах пищеварения, снижению массы тела, уровню сахара и холестерина (рис. 1.9) [7].

Действие пищевых волокон начинается с момента пережевывания пищи, так как продукты богатые клетчаткой вызывают повышенное слюноотделение, которое положительно сказывается на переваривании пищи.

Растительные волокна оказывают раздражающее действие на механорецепторы слизистой оболочки кишечника, что определяет их ведущую роль в стимуляции перистальтики кишечника и регуляции его моторной функции. Таким образом, благодаря прямому раздражающему действию на толстую кишку, нарастает скорость кишечного транзита и перистальтики, что способствует нормализации стула.

Накоплению канцерогенных соединений способствует пища, которая

длительно задерживается в ЖКТ, что приводит к развитию злокачественных и незлокачественных опухолей в организме. Употребление пищи, богатой пищевыми волокнами сокращает время нахождения пищи в ЖКТ.

Пищевые волокна оказывают нормализующее влияние на моторную функцию желчевыводящих путей, стимулируя процессы выведения желчи и препятствуют развитию застойных явлений в гепатобилиарной системе.

Употребление клетчатки предотвращает риск развития атеросклероза, за счет снижения уровня холестерина. Доказано, что комплекс пищевых волокон влияет на жировой обмен в результате распада жира под действием фермента «липазы». Таким образом, снижается синтез холестерина, липопротеидов и жирных кислот в печени.

Пищевые волокна выполняют одну из главных функций - регулирование содержания глюкозы в крови и выброса инсулина, так как замедляют действие ферментов пищеварения к углеводам. В процессе усвоения углеводов участвуют микроорганизмы кишечника, частично разрушающие клеточные оболочки, а ПВ замедляют скорость всасывания в кишечнике моно- и дисахаридов.

Благодаря абсорбционной способности, пищевые волокна адсорбируют на себе или растворяют токсины, тем самым уменьшая опасность контакта токсинов со слизистой оболочкой кишечника. Пищевые волокна уменьшают уровень свободного аммиака и других канцерогенов, образующихся в процессе гниения, брожения или содержащихся в пище. Так как они не всасываются в кишечнике, то они выводятся из организма вместе с сорбированными ими соединения.

В состав нормальной микрофлоры кишечника входит несколько сотен видов бактерий. Пищевые волокна используются полезными бактериями кишечника для своей жизнедеятельности, что увеличивает их количество. При этом бактерии образуют короткоцепочечные жирные кислоты (уксусную, пропионовую и масляную), которые являются источниками энергии для кишечной слизистой оболочки, предохраняя ее от дистрофических изменений,

способствуя повышению абсорбции витамина К и магния. Также неусвояемые углеводы уменьшают бактериальное расщепление защитной слизи кишечника.

Надо отметить, что при помощи пищевых волокон кишечные бактерии увеличивают синтез витаминов В₁, В₂, В₆, РР, фолиевой кислоты [43].

Дефицит пищевых волокон в питании считается одним из многих факторов риска развития различных заболеваний.

Пищевые волокна содержатся только в растениях. При этом растения существенно разнятся по количеству и качеству составу, содержащихся в них пищевых волокон.

В различных растительных продуктах содержатся пищевые волокна разных видов. Только при введении в рацион нескольких видов растительной пищи (крупы, хлеб из цельного зерна, овощи, фрукты, зелень), организм получает как необходимое количество пищевых волокон, так и волокна с разным механизмом действия. Содержание пищевых волокон в различных группах продуктов растительного происхождения приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Содержание пищевых волокон в различных группах растений

Растение	Растворимые пищевые волокна	Нерастворимые пищевые волокна	Сумма пищевых волокон	Влажность
Зерновые				
Пшеница	2,7±0,2	9,4±0,6	12,1±0,8	13,6±0,7
Отруби пшеничные	2,5±0,3	41,6±0,3	44,1±0,3	18,3±0,7
Рожь	3,5±0,5	9,6±1,2	13,1±1,6	13,9±0,2
Овёс	8,7±1,1	9,1±1,1	17,8±2,3	13,3±0,3
Ячмень	7,9±0,9	3,9±0,5	11,8±1,4	13,5±0,9
Просо	3,8±1,5	5,0±1,9	8,8±3,4	13,0±0,8
Гречиха	2,9±0,6	6,1±0,8	9,0±3,5	13,6±0,7
Рис	3,5±0,7	4,0±0,6	7,5±1,8	13,6±0,6
Кукуруза	4,6±1,4	4,3±1,7	8,9±1,0	13,5±0,9
Бобовые				
Горох	8,1±0,9	6,3±0,7	14,4±1,5	13,0±1,7
Фасоль	5,9±0,9	6,2±0,9	12,1±1,8	13,2±1,4
Чечевица	6,3±1,3	6,9±1,4	13,2±2,0	13,2±1,4
Соя	10,1±2,0	6,9±1,4	17,0±3,4	11,5±2,8
Крупы				
Гречневая ядрица	1,8±0,2	6,6±0,8	8,4±0,9	13,6±0,7

Окончание таблицы 1.1

Растение	Растворимые пищевые волокна	Нерастворимые пищевые волокна	Сумма пищевых волокон	Влажность
Крупа рисовая	0,1±0,03	2,3±0,4	2,4±0,4	7,1±0,1
Пшено	0,4±0,03	3,9±0,2	4,3±0,3	10,4±0,4
Крупа овсяная	4,9±0,4	3,7±0,6	8,6±0,8	12,3±0,6
Овощи				
Капуста белокочанная	1,1±0,2	1,4±0,3	2,5±0,3	90,2±0,2
Картофель	0,9±0,2	0,9±0,1	1,9±0,2	77,1±1,9
Лук репчатый	0,9±0,2	1,1±0,2	2,0±0,4	86,9±1,5
Морковь	1,3±0,2	1,6±0,2	2,9±0,5	88,2±0,3
Огурцы	0,4±0,02	0,6±0,03	1,0±0,1	95,3±0,6
Томаты	0,5±0,02	0,9±0,04	1,4±0,1	93,2±1,1
Бахчевые				
Арбуз	0,3±0,1	0,2±0,1	0,5±0,2	90,8±1,6
Дыня	0,4±0,1	0,4±0,1	0,4±0,1	88,8±2,1
Тыква	0,6±0,05	1,4±0,1	1,4±0,1	91,5±0,5
Фрукты				
Абрикосы	1,0±0,1	0,8±0,1	1,8±0,2	85,8±0,5
Вишня	0,6±0,1	0,6±0,1	1,2±0,2	88,6±1,7
Груша	1,5±0,3	1,2±0,2	2,7±0,5	84,8±1,8
Персики	1,0±0,04	1,0±0,04	2,0±0,1	86,6±0,6
Слива садовая	1,1±0,02	0,5±0,01	1,6±0,03	87,0±1,2
Яблоки	1,4±0,04	0,6±0,02	2,0±0,1	85,8±0,8
Апельсин	0,7±0,1	1,2±0,1	1,9±0,2	86,7±0,9
Мандарин	0,6±0,1	0,9±0,1	1,5±0,2	87,5±0,9
Ягоды				
Виноград	1,1±0,1	0,5±0,03	1,6±0,1	80,6±0,5
Земляника садовая	0,5±0,2	2,1±0,7	2,6±0,9	87,1±2,5
Крыжовник	1,0±0,04	2,1±0,1	3,1±0,1	85,5±1,4
Малина	0,6±0,1	4,2±0,4	4,8±0,5	84,6±0,1
Черная смородина	1,6±0,2	4,0±0,6	5,6±0,8	82,6±1,2
Грибы свежие				
Белые	2,3±0,5	2,2±0,5	4,5±1,0	89,3±0,7
Подберёзовики	1,3±0,4	1,8±0,5	3,1±0,9	90,9±0,8
Лисички	1,7±0,4	2,7±0,6	4,4±1,0	90,3±1,6

Как следует из таблицы 1.1, наибольшее содержание пищевых волокон, как растворимых, так и нерастворимых содержится в пшеничных отрубях (44,1%), а самое низкое содержание по этой группе приходится на рис (7,5 %), что на 36,5 % ниже, чем в отрубях. Среднее содержание балластных веществ в зерновых равно 10,3 %. Такой уровень показателя

достигнут в основном за счет нерастворимых пищевых волокон. Бобовые занимают первое место по содержанию пищевых волокон в целом по группе (14,2 %), что на 3,9 % выше, чем в зерновых. Показатели бобовой группы обусловлены высоким содержанием растворимых пищевых волокон. В крупах содержание колеблется от 2,4 % в рисе до 8,6 % в овсяной крупе, при среднем значении 5,3 %.

Больше всего балластных веществ содержится в черной смородине - 5,6 % и малине - 4,8 %.

По овощам показания от 2,9 % в моркови до 0,6 % в огурцах, что в 8 раз ниже нежели в малине.

Грибы по среднему показателю идут следом за ягодами - 4 %. Содержание растворимых и нерастворимых пищевых волокон практически на одном уровне.

Надо отметить, что существует и негативная сторона применения пищевых волокон, так как они являются причиной повышенного выведения из организма макро- и микроэлементов, витаминов, аминокислот и других пищевых субстратов.

Более того, замедляя процесс переваривания и всасывания пищи, волокна также снижают скорость и уменьшают всасывание лекарственных и биологически активных соединений [34].

1.3 Применение пищевых волокон в производстве мясных полуфабрикатов

Применение пищевых волокон в производстве продуктов питания, в том числе и мясных объясняется следующими факторами. В настоящее время питание человека, который стремится к здоровому образу жизни, требует употребление мясопродуктов, имеющих минимальную энергетическую ценность, минимальное количество жира, повышенное количество белка, наличие веществ, которые улучшают пищеварение, всасывание и обмен веществ.

Продукция мясной промышленности всегда пользовалась и пользуется популярностью во всем мире. Но в настоящее время мясная промышленность Российской Федерации испытывает дефицит сырья животного происхождения, а в импорте высокая доля низкокачественного мяса. Это обстоятельство создает эффективные предпосылки для внедрения новых технологий, способствующих снижению потерь сырьевых ресурсов.

К тому же питание населения Российской Федерации свидетельствует о несбалансированности его рациона и недостатке макро- и микронутриентов, при избыточном содержании простых углеводов и животных жиров [8].

При этом потребление продуктов питания, несбалансированных по своему составу и пищевой ценности приводят к разным трудноизлечимым заболеваниям и серьезным патологиям, которые оказывают свое влияние на последующее поколение [58].

Постоянно повышающаяся стоимость мяса делает его не доступным для большинства населения России, которое имеет низкий доход. Поэтому производители пытаются удешевить продукцию, в том числе и путем повышения ее выхода. Одним из таких способов является введение в состав продукта пищевых волокон, которые положительно влияют на структуру и физикохимические свойства пищевых продуктов.

Физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20 г/сут., для детей старше трех лет от 10 до 20 г/сут. [50]

В настоящее время существуют научно обоснованные рецептуры и технологии приготовления мясных полуфабрикатов с использованием животного и растительного сырья, которые расширяют ассортимент мясных полуфабрикатов и способствуют рациональному использованию сырьевых ресурсов, обеспечивая население необходимыми продуктами питания [36].

Мясные полуфабрикаты относятся к продуктам питания повседневного спроса, потребительские свойства которых определяются химическим составом сырья. Разработка рецептур мясных полуфабрикатов, предполагающих замену

животного сырья растительными добавками, перспективный способ решения проблемы повышения доступности мясных продуктов, расширения их ассортимента, повышения пищевой ценности [59].

В фарше рубленых полуфабрикатов используют пищевые волокна с длиной 200 и 500 мкм, что повышает сочность продукта, уменьшает потери при жарке, способствует более полному связыванию влаги и жира. Наиболее распространенным вариантом является введение волокон с длиной волокон 200 мкм. Степень гидратации составляет 1:3-4, но неполная гидратация позволяет очень эффективно связывать жир и улучшает консистенцию фарша как до, так и после термообработки. В стабильных рецептурах с долей жирного сырья не более 25% и минимальным количеством мяса механической обвалки достаточно 1-1,5% к массе основного сырья для снижения потерь массы при термообработке, отделения избыточного жира, повышения сочности продукта. В рецептурах с большим содержанием жира или со значительной долей мяса механической обвалки можно увеличивать дозировку до 2% и использовать неполную гидратацию, а также вносить в сухом виде. Единственным относительным недостатком использования клетчаток в фарше рубленых полуфабрикатов является небольшое увеличение высоты полуфабрикатов при тепловой обработке [12].

В настоящее время чаще всего используются пшеничная, лимонная, морковная, свекольная клетчатки. Клетчатку добавляют на первой стадии фаршесоставления в гидратированном или сухом виде.

Введение гидратированной клетчатки в среднем составляет 1,5–3%, а в сухом виде 1,0–2,0% к массе сырья и в зависимости от вида продукта.

Использование пшеничной клетчатки в качестве составной части рецептур мясных продуктов позволяет сохранять аромат в течение длительного времени хранения. Добавление всего 2% пищевых волокон из пшеницы значительно повышает показатель водосвязывания в пищевой системе. Так как жидкость транспортируется в сердцевину волокон целлюлозы по капиллярам, консистенция не подвергается никакому отрицательному воздействию, и таким

образом обеспечивается стабильность продукта.

Морковный порошок содержит высокие концентрации каротина, витаминов группы В, витаминов С, К, Е, включает до 1,3 % белков, до 5 % моно- и дисахаридов. В моркови выявлены значительные количества минеральных веществ, необходимых для организма человека: калия, железа, фосфора, магния, кобальта, меди, йода, цинка, хрома, никеля, фтора. В продукте присутствуют эфирные масла, которые обуславливают его своеобразный запах [61].

При использовании морковного волокна отмечены следующие преимущества:

- возможность максимальное использование жирного сырья;
- снижение себестоимости готового продукта; улучшение консистенции и сочности продукта (в особенности рубленых полуфабрикатов);
- уменьшение отделения влаги продуктов, упакованных под вакуумом;
- предотвращение бульонно-жировых отеков в готовом изделии;
- расширение ассортимента низкокалорийных продуктов, лечебного и профилактического направления;
- ускорение процесса созревания сырокопченых колбас, устранение образования закала;
- исключается скопление жира на оборудовании;
- улучшается процесс формования рубленых полуфабрикатов [45].

Пищевые волокна из клеточных стенок картофельных клубней используется в производстве паштетов, эмульсионных колбасных изделий, а также в продуктах из мясного фарша. Связывает жир и воду, увеличивает выход продукции, предотвращает каплеобразование в вакуумной упаковке, улучшает формоустойчивость продукта, сохраняет структуру продукта при замораживании/оттаивании. Полностью или частично заменяет такие ингредиенты как: казеинат, соевый белок, сухое молоко, хлебная крошка,

картофельные хлопья, другие волокна и жир, улучшает нарезаемость продукта. Картофельное волокно рекомендуется добавлять в начале процесса, поскольку механическое воздействие способствует существенному увеличению его способности связывать воду.

Цитрусовое диетическое волокно производится из высушенной апельсиновой мякоти. Пищевые апельсиновые волокна благодаря уникальной структуре связывают значительное количество воды (в соотношении 1:15) и сохраняют ее на протяжении всего технологического процесса производства и хранения продукта. Эти пищевые волокна обладают хорошей жиросвязывающей способностью, способствуют лучшему эмульгированию жира, проявляют антиоксидантное действие, снижают обсемененность микроорганизмами, устойчивы к высоким температурам размораживания и замораживания. Кроме того, они очень полезны для здоровья человека, так как содержат диетическую клетчатку.

Льняная мука характеризуется высокой концентрацией физиологически активных компонентов, эссенциальных структур, необходимых для функционирования органов и систем. Семена льна – концентрированный источник ω -3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые являются дефицитным функциональным пищевым ингредиентом в рационе питания, биологическая роль их заключается в формировании фосфолипидов клеточных мембран и синтезе тканевых гормонов, осуществляющих регуляцию обменных процессов в клетках [60].

Льняная мука – перспективный источник полноценных по аминокислотному составу белков, витаминов В1, В2, В6, фолиевой кислоты, γ -токоферола, являющимся мощным природным биоантиоксидантом. В продуктах переработки семян льна содержатся значительные количества растворимых и нерастворимых пищевых волокон, лигнанов, относящихся к классу фитоэстрогенов, способствующих профилактике гормонозависимых видов рака, а также ряда других заболеваний [67].

Гречневая мука характеризуется высокой биологической ценностью, в ее

составе отмечено высокое количество макро- и микроэлементов, витаминов группы В, клетчатки. Высокий баланс незаменимых аминокислот и легкоусвояемых углеводов с низким гликемическим индексом позволяет использовать ее в диетическом питании [60].

Пищевая ценность пророщенных зерен пшеницы превышает продуктов их переработки, так как большая часть полезных веществ находится в зародыше зерна. Содержащиеся в оболочке минеральные вещества и витамины при переработке зерна в муку остаются в отрубях либо теряются [72].

Пророщенное зерно пшеницы содержит такие вещества как пищевые волокна, олигосахариды, минеральные вещества, ненасыщенные жирные кислоты, витамины. В пророщенном зерне крахмал преобразуется в декстрины и мальтозу, белок - в жиры и жирные кислоты; увеличивается содержание витаминов С, В1, В2, В6, Е, β-каротина. В готовой продукции сохраняются минеральные вещества и пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлозы, пектиновые, вещества, лигнин), расположенные в плодовой и семенной оболочках зерна. При проращивании они приобретают пластичные свойства, что благоприятно сказывается на их усвоении [41].

Вследствие дыхания сжигается уровень углеводов. Небольшая часть веществ оболочек зерна растворяется. В воду переходят сахар, пентозаны, азотистые и минеральные вещества.

При проращивании зерна белки начинают расщепляться на аминокислоты, которые частично усваиваются, а остальные разлагаются дальше на нуклеотиды [33].

Крахмал распадается до растворимых углеводов, декстринов и мальтозы. Растворимые углеводы поступают в зародыш и используются им на построение тканей ростка. Изменяются и жиры, содержащиеся в зерне. Как только в зерне появляется избыток свободная вода, в нем начинается процесс быстрого распада жира. Продуктами распада жира являются - глицерин и свободные жирные кислоты.

Биологическая активность ненасыщенных кислот возрастает при наличии

витамина Е. Между содержанием линолевой кислоты и витамином Е, который является ее естественным антиокислителем, существует тесная взаимозависимость. Токоферол, защищая в организме высоконепредельные жирные кислоты от окисления, резко увеличивает их биологическую активность. Если ненасыщенные кислоты все же подвергнутся окислению, то они становятся токсичными [42].

Фосфолипиды участвуют в образовании структуры протоплазмы растительных клеток и образуют липопротеиды. Фосфолипиды являются глицеридами.

Фосфатиды обладают свойствами гидрофильных коллоидов и входят в состав клеточной оболочки. Научно обосновано, что ненасыщенные, фосфатиды обладают способностью переносить кислород [42].

Фосфолипиды семян являются активными антиокислителями и предотвращают масло от прогоркания. Водные вытяжки из семян имеют кислую среду при этом ее кислотность увеличивается при порче семян. Запасные жиры в семенах зернобобовых культур сосредоточены в зародыше.

Количество эссенциальных жирных кислот, необходимое для нормальной жизнедеятельности человека, с достаточной точностью не определено. Полагают, что в дневном рационе взрослого человека должно содержаться 12 г эссенциальных кислот (от 1 до 2 – 25 % от общей калорийности пищи) [42].

Ненасыщенные жирные кислоты обладают антибиотическим действием на кислотоустойчивые бактерии. Это действие выражается в понижении ненасыщенными жирными кислотами жизнедеятельности микроорганизмов. Насыщенные жирные кислоты являются источником энергии.

Жиры, находящиеся в зернах, играют большую роль при прорастании их и создании ростков нового растения. В то же время их ненасыщенные жирные кислоты участвуют в регулировании температуры молодого растения при этом они легко окисляются с выделением значительного количества тепла. Проросшее зерно содержит ряд витаминов А, С, В1, В2, В6, РР, Е, а также пищевые волокна, необходимые для нормального пищеварения [52]. При

проращивании содержание витаминов С и В возрастает в пять раз, витамина Е - в три раза, фолиевой кислоты - в четыре раза, а содержания витаминов групп Е и В повышаются почти в 2 раза, а также появляется витамин С, отсутствующий в спящем зерне. Витамины в основном находятся под оболочкой зерна, а белки, жиры, энзимы и минеральные соли – в поверхностных слоях. Минеральные вещества, в основном, содержатся в ростках [37].

В ростках пророщенного зерна разрушаются вещества, которые препятствуют полноценному усвоению необходимых человеческому организму минеральных веществ, таких как магний, кальций, цинк и др. Надо отметить, что в пророщенных зернах много сахара и клетчатки, снижается количество фитиновой кислоты, что улучшает усвоение макро - микроэлементов [70].

В таблице 1.2 приведена сравнительная характеристика важных элементов при проращивании пшеницы [63].

Таблица 1.2 - Содержание важных элементов в пшенице

Наименование	Исходная	Пророщенная
Микроэлементы		
Фосфор, мг/100г	400	1118
Микроэлементы		
Кальций, мг/100г	46	72
Магний, мг/100г	160	336
Цинк, мг/100г	3,2	Данные отсутствуют
Железо, мкг/100г	1,1	9,4
Селен, мг/100г	66	111
Витамины:		
В1 (тиамин), мг/100г	1,4	2,2
В2 (рибофлабин), мг/100г	0,55	2,01
В3 (ниацин), мг/100г	0,35	0,68
В9 (фолиевая кислота), мкг/100г	4,4	4,2
С (аскорбиновая кислота), мг/100г	38	305
Холин, мкг/100г	отсутствует	3
Инозитол, мкг/100г	94	400

Увеличение биологической ценности пророщенных семян, доказывает увеличение их антиоксидантной активности. Проращиваемые семена, которые находятся в фазе максимальной жизненной активности - хороший источник антиоксидантов.

Проростки обладают способностью синтезировать водорастворимый

витамин С, а в сухих семенах он отсутствовал [56]. Помимо витамина С проростки различных культур являются источником витаминов А, В, Е, фолиевой кислоты. В процессе проращивания проростки поглощают минеральные вещества из воды, которая используется для проращивания. Кроме того, минеральные вещества в проростках связаны с аминокислотами и потому хорошо усваиваются человеческим организмом [2].

Так, содержание в проростках калия в 2,6 раза, магния в 7 раз и фосфора в 4 раза выше, чем в муке [56].

Проростки являются прекрасным источником жирных кислот, необходимых для защитной функции иммунной системы, клетчатки, легко усваиваемого белка и хлорофилла, способного побороть протеиндефицитное малокровие [2].

Пророщенные зерна содержат все восемь незаменимых аминокислот [11]. Пророщенные семена пшеницы имеют в своем составе чрезвычайно широкий набор полезных веществ, витаминов и микроэлементов, кроме того они обладают лечебными свойствами и оказывают положительное действие на организм человека [71].

Таким образом, проросших зерен и ростков в добавлении в рацион бесценно. Ежедневное употребление около половины стакана проросших зерен в составе салатов, супов и каш способствует самоочищению и омоложению организма благодаря значительному количеству антиоксидантов (витаминов группы А, С, Е), повышению гемоглобина и снижению давления, нормализации сердечной деятельности, избавлению от избыточного веса, повышению остроты зрения, укреплению зубов и волос и т.п. Пророщенные зерна являются хорошим общеукрепляющим средством для профилактики многих заболеваний [2].

Главным представителем нерастворимых пищевых волокон является целлюлоза - клетчатка. Примером препарата клетчатки отечественного производства являются свекловичные волокна. Это вторичный продукт сахарного производства, представляющий собой сахарную стружку,

измельченную до гранул размером 2-3 мм. Содержание пищевых волокон в этой клетчатке не менее 70%. Свекловичные волокна рекомендованы при производстве многих видов мясных продуктов в количестве до 10% к массе сырья. Их использование, помимо обогащения системы неперевариваемыми волокнами, способствует повышению водосвязывающей способности фарша и, как следствие, увеличению выхода готового продукта в среднем на 5%. Таким образом, разработка способа получения пищевых волокон из сахарной свеклы позволяет рационально и комплексно использовать это растительное сырье, а также расширить ассортимент продуктов диетического и лечебно-профилактического направлений [12]

Применение в рецептуре комбинированных мясопродуктов нетрадиционных добавок растительного происхождения позволяет стабилизировать функционально-технологические свойства сырья, увеличить биологическую ценность, улучшить органолептические показатели готовой продукции, снизить ее себестоимость [64].

При этом в организме человека пищевые волокна выполняют следующие функции:

- сокращают время нахождения пищи в желудочно-кишечном тракте
- являются субстратом для бактерий кишечной микрофлоры
- повышают связывание и выведение из организма желчных кислот, нейтральных стероидов
- способны связывать и водить транзитом до 30% поступающих с пищей жиров
- замедляют доступ пищеварительных ферментов к углеводам
- связывают соединения тяжелых металлов и соединения, обладающие канцерогенной активностью.

Выбор соответствующего типа волокон или создание смесового продукта в соответствии с конкретными задачами позволяет разрабатывать продукты, обогащенные волокнами, или продукты с высоким содержанием волокон, которые обладают приятным вкусом. Правильный выбор волокон дает

технологические и экономические преимущества [55].

Таким образом, внесение в мясной фарш сырья растительного происхождения можно рассматривать как один из способов получения высококачественных мясных продуктов с регулируемыми свойствами.

- 2 Объекты и методы исследования – раздел изъят**
- 3 Результаты исследования – раздел изъят**
- 4 Обоснование экономической эффективности разработки и внедрения в производственную деятельность новых видов продукции – раздел изъят**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы были получены результаты, свидетельствующие о необходимости и целесообразности использования порошка из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы, как нового источника, содержащего ценные пищевые волокна.

Исследование состава и свойств порошка из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы в составе композитных смесей позволяют их отнести к биологически ценному объекту, который в дальнейшем можно использовать при производстве продуктов питания для всех слоев населения, а также продуктов питания с лечебно-профилактическим эффектом.

Изучены особенности изменения ФТС мясных полуфабрикатов при внесении порошка из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы в разной дозировке.

Установлено положительное влияние на функционально – технологические свойства (ФТС) мясных полуфабрикатов, обогащенных порошком из выжимок пророщенной пшеницы.

Исследование функционально – технологических свойств мясных полуфабрикатов обогащенных порошком из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы, позволили обосновать рецептуру производства мясосодержащих рубленых полуфабрикатов, отвечающих требованиям функционального питания.

Обоснована экономическая эффективность внедрения в производственную деятельность мясных полуфабрикатов с использованием порошка из выжимок сокового производства из пророщенной пшеницы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, А.Н. Совершенствование процесса управления закупками в регионах//TRANSPORT BUSINESS IN RUSSI. – 2015. - № 3. – с. 140-142.
2. Алексеева, Т.И. Биологически активные злаковые в общественном питании / Т.И. Алексеева, Е. Торкина // Питание и общество - Брянск, 2010.- №8.- С. 14.
3. Анализ тенденций российского рынка мяса и мясной продукции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ssnab.ru/ru/analytics/analiz-tendencij-rossijskogo-rynka-mjasa-i-mjasnoj-produkcii>
4. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. – М: Колос. - 2005. – 376 с.
5. Анфимова, Н.А. Кулинария [Электронный ресурс]/ Н.А. Анфимова, Т.И.Захарова, Л.Л. Татарская. - Режим доступа: <https://edu.tatar.ru/upload/images/files/анфимова.pdf>
6. Ахназарова, С. Л. Использование функции желательности Харрингтона при решении оптимизационных задач химической технологии. Учебно-методическое пособие / С.Л. Ахназарова, Л. С. Гордеев. - М.: РХТУ им. ДС Менделеева. - 2003. - 76 с.
7. Байгарин, Е.К. Содержание пищевых волокон в пищевых продуктах растительного происхождения// Вопросы питания. - 2006. - №3.
8. Барышникова, Н. И. Функциональное питание-элемент здоровья человека /Н. И. Барышникова, А. В. Паймулина // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: материалы конференции.. — 2014. — с. 242–244.
9. Burkitt, D.P, Walker A.R.-P, Painter N.S. Dietary fiber and disease // Journal of the American Medical Association. – 1974. – vol.229. – P.1068-1074.
10. Вешняков, В.А. Сравнение методов определения редуцирующих веществ: метод Бертрана, эбулиостатический и фотометрический методы / В.А. Вешняков, Ю.Г. Хабаров, Н.Д. Камакина // Химия растительного сырья. - 2008.

- №4. - С. 47–50.

11. Вигмор, Э. Проростки - пища жизни. - С-Пб.: ИД ВЕСЬ, 2001.- 208 с.

12. Воронкова, Ю. В. Свекловичные пищевые волокна отечественного производства в технологии мясных продуктов функционального назначения: дис. канд. тех. н. - Воронежский государственный университет инженерных технологий. - 2014. – 228с.

13. Воскобойников, В.А. О классификации пищевых волокон /В.А. Воскобойников, И.А. Типисева // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2004. -№1. – с.18-20.

14. Гаджинский, А. М. Логистика: учебник. – М.: Дашков и К, 2017. - 420 с.

15. Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013–2020. Geneva: World Health Organization; 2013.

16. ГОСТ 23042-2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира.

17. ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла.

18. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.

19. ГОСТ 31675- 2012. Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации.

20. ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы.

21. ГОСТ 32307-2013 Мясо и мясные продукты. Определение содержания жирорастворимых витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

22. ГОСТ 32951-2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия.

23. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги.

24. ГОСТ 33608-2015 Мясо и мясные продукты. Идентификация немясных ингредиентов растительного происхождения методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

25. ГОСТ 34134—2017 Мясо и мясные продукты. Метод определения состава свободных углеводов.

26. ГОСТ 9957- 2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия.

27. ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки.

28. ГОСТ Р 55482-2013 Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания водорастворимых витаминов.

29. ГОСТ Р 55573 – 2013. Мясо и мясные продукты. Определение кальция атомно-абсорбционным и титриметрическим методами.

30. ГОСТР 55484 – 2013. Мясо и мясные продукты. Определение содержания натрия, калия, магния и марганца методом пламенной атомной абсорбции.

31. Губаненко, Г.А. Аспекты применения порошка из выжимок проростков пшеницы для функциональных продуктов / Г.А. Губаненко, Л.В. Наймушина, И.Д. Зыкова, Е.А. Речкина // Сборник материалов конференции: Инновации в пищевой биотехнологии в г. Кемерово. - Кемерово. - 2018. – с. 426-431.

32. Губаненко, Г.А. Технология переработки ростков пшеницы с получением порошка из выжимок с высоким содержанием биологически активных веществ / Г.А. Губаненко, Е.А. Речкина, Л.В. Наймушина, Л.А. Маюрникова, И.В. Мацкевич, Т.А. Балябина // Вестник ВГУИТ. 2019. - № 2. – с. 154-161.

33. Диплок, Э. Антиоксиданты, питание и здоровье. Пища и пищевые добавки. Роль БАД в профилактике заболеваний / под ред. Дж. Ренсли, Дж.

Доннелли, Н. Рида. - М.: Мир, 2004. - 312 с.

34. Дружинин, П.В Влияние пищевых волокон на процесс пищеварения и всасывания / П.В. Дружинин, Л.Ф. Новиков, Ю.А. Лысиков // Вопросы питания. – 2010. - № 3. – С. 37-41.

35. Журавская, Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Б.Е. Гутник, Н.А. Журавская. - М.: Колос, 2001. - 176 с.

36. Зайцева, Т. Н. Обогащение мясных рубленых полуфабрикатов растительными компонентами/Т. Н. Зайцева, В. Ф. Рябова, Т. И. Курочкина // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: Материалы Международной конференции. — Воронеж, 2014. — с. 414–417.

37. Зернов, Н. М. Проростки-пища XXI века. – С-Пб.: ИК «Комплект», 1997.- 252 с.

38. Иванова, Е.А. Пищевые волокна в лечебно-профилактическом питании (российский и зарубежный опыт) // Сб. науч. трудов «Проблемы экологического развития и информационного обеспечения пищевой промышленности». М., 2009. – 250 с.

39. Ипатова, Л.Г. Пищевые волокна в продуктах питания / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.В. Тарасова, А.А. Филатова//Пищевая промышленность.-2007. -№5. - С.-8-10.

40. Касьянов, Г. И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, С. Б. Юдина. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. – 192 с.

41. Кизатова, М.Ж., Установление режимов проращивания зерна различных культур / М.Ж. Кизатова, Ж.С. Набиева, И. Ищанова, Н. Жарасқан //Вестник АТУ. – Алматы, 2012.- №1. –С.6-10.

42. Комов, В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова - М.: Дрофа, 2008. – 638 с.

43. Красуля, О.Н. Моделирование рецептур пищевых продуктов и

технологий их производства: учебное пособие / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев - СПб. : ГИОРД, 2015. - 320 с.

44. Кузнецова, Т.Г. Наносенсорный анализ летучих компонентов для дифференциации объектов растительного происхождения / Т.Г. Кузнецова, А.Н. Иванкин, А.В. Богданова // Лесной вестник. – 2012. - 7. – с. 107-111.

45. Курчаева, Е. Е. Использование пищевых волокон в технологии рубленых полуфабрикатов // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 11-1. С. 141–143.

46. Лобанова, А.А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья / А.А. Лобанова, В.В. Будаева, Г.В. Сакович // Химия растительного сырья. - 2004. - №1. - С. 47–52.

47. Логистика: интегрированная цепь поставок: учебник/ Д. Бауэрсокс, Д. Клосс - М.: Олимп-Бизнес, 2017 г. – 640 с.

48. Логистика: теория и практика: управление цепями поставок: учебник /под ред. Б. А. Аникина и Т. А. Родкиной. – М.: Инфра-М, 2015. - 213 с. 55 .

49. Логистика: Учебник / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.

50. МР 2.3.1.2432-08. 2.3.1. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации" (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008). - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084/>

51. Наймушина, Л.В. Перспективность репы (*brassicarapa* L.) в качестве источника ценных биологически активных веществ / Л.В. Наймушина, И.Д. Зыкова, А.Д. Саторник // Вестник КрасГАУ. - 2016. - №4. – с. 120-125.

52. Нилова, Д. Лечебная сила живых проростков. – С-Пб.: ИК «Крылов», 2010. - 144 с.

53. Оценка сбалансированности рецептуры рыбо-растительных снеков с помощью функции желательности Харрингтона // Вестник молодежной науки.-

2015. - № 1. – с. 49-55.

54. Патент 4039931/30-13. Способ определения глюкозинолатов в семенах крестоцветных / Н.С. Осин, П.С. Попов, А.А. Бородулина. – 24.04.1986.

55. Пищевые волокна отечественного производства для мясоперерабатывающей промышленности / Л.В. Антипова, Ю.В. Воронкова // Вестник ВГУИТ. - 2014. - №2. – с. 95-98.

56. Положенцева, Е.И. Сравнительный анализ качества проростков пшеницы как функциональных продуктов питания / Е.И. Положенцева, О.В. Платонова //Пищевая промышленность.-Москва, 2011.- №8.- С. 20-21.

57. Ратушный, А.С. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. - М.: Экономика, 1982. — 717 с.

58. Роль пищевых волокон в питании [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.smed.ru/guides/183>

59. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С.П. Меренкова, А.А. Лукин //Вестник ЮУрГУ. - 2016. - № 3. - С. 29–38.

60. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов /С.П. Меренкова, А.А. Лукин // Вестник ЮУрГУ. - 2016. - № 3. С. 29–38.

61. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских пищевых продуктов питания: справочник. – М: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

62. Trowell H. Definition of dietary fiber and hypotheses that it is a protective factor in certain diseases. Amer. J. clin. Nutr. 1976, Vol. 29, p. 417-427.

63. Хасиев, Х.Х. «Живая» пища и зерновой хлеб спасут население планеты / Х.Х. Хасиев, К.С. Кулажанов, А.В. Витавская и др. - Алматы: Асар ЛТД, 2012.-416с.

64. Хозяинова, А.Г. Мясные рубленые полуфабрикаты с ягодным жомом / А.Г. Хозяинова // Современные наукоемкие технологии.– 2013. – № 9. – С. 20.

65. Хотимченко, Ю.С. Фармакология некрахмальных полисахаридов/

Ю.С. Хотимченко, И.М. Ермак, А.Е. Бедняк // Вестник ДВО РАН.-2005.-№1-с.72-82.

66. Hipsley, E.H. Dietary “fiber” and pregnancy toxæmia // British Medical Journal. – 1953. – vol.2. – P.420-422.

67. Цыганова, Т.Б. Перспективы использования семян льна и льняной муки / Т.Б. Цыганова, И.Э. Миневич, В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова // Хлебопечение России. – 2014. – № 4. – С. 18–19.

68. Чернуха, И.М. Сенсорные аналитические системы «электронный нос» для совершенствования контроля качества мясного сырья / И.М. Чернуха, Т.Г. Кузнецова, И.Г. Анисимова, А.В. Богданов // Пищевая промышленность. 2011. - № 4. – с. 34-36.

69. Чижикова, О.Г. Использование продуктов переработки зерна пшеницы для мясных рубленых полуфабрикатов геродиетического назначения / О.Г. Чижикова, К. В. Нижельская, Л. О. Коршенко // Известия Дальневосточного федерального университета. - 2017. - № 4. - С. 123–131.

70. Шарков, В.И. Количественный химический анализ растительного сырья / В. И. Шарков, Н. И. Куйбина, Ю. П. Соловьева. – М.: Лесная промышленность, 1968. - 60 с.

71. Шаскольская, Н.Д. Самая полезная еда: Проростки. / Н.Д. Шаскольская, В.В. Шаскольский - С-Пб.: Веды, 2009. -192 с.

72. Шаскольский В.В. Проростки - источник здоровья / В.В. Шаскольский, Н.Д. Шаскольская //Хлебопродукты, 2005.- № 4.- С. 56-57.

73. Шукешева, С. Е. Разработка технологии производства реструктурированных мясных продуктов: дис. докт. Философии. - Алматинский технологический университет. – 2019. – 188с.

74. Яшин, Я.И., Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова Н.И. – М.: ТрансЛит, 2009.- 212

ПРИЛОЖЕНИЯ - ИЗЪЯТЫ

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт торговли и сферы услуг

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г. А. Губаненко
подпись инициалы, фамилия
« » « » 2023 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка технологии мясных изделий, обогащенных пищевыми волокнами

19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания

19.04.04.01 Новые пищевые продукты для рационального
и сбалансированного питания

Научный руководитель	<u>И.В.</u> подпись, дата	доцент, канд.биол.наук должность, ученая степень	<u>И.В. Изосимова</u> инициалы, фамилия
Выпускник	<u>И.В.</u> подпись, дата		<u>И.В. Олюнин</u> инициалы, фамилия
Рецензент	<u>Е.А.</u> подпись, дата	доцент, канд. техн. наук должность, ученая степень	<u>Е.А. Речкина</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2023