

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ЦЕНТР МАГИСТРАТУРЫ

На правах рукописи

Алиева Мирида Мирдамедовна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

На тему:

**«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-
ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ
ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО МАРМЕЛАДА НА ОСНОВЕ ПЮРЕ ИЗ
ПЛОДОВ КАВКАЗСКОЙ РЯБИНЫ»**

Название и шифр направления: 060642-«Инженерия пищевых
продуктов»

Специальность: 227348-«Безопасность пищевых
продуктов»

Научный руководитель: к.т.н., доц. Курбанов Н.Г.

**Руководитель магистерской
программы:** д.ф.биол., доц. Магеррамова М.Г.

Заведующий кафедрой: д.ф.биол., доц. Магеррамова М.Г.

БАКУ-2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	8
1.1. Современное состояние и перспектива производства мармелада	8
1.2. Физико-химические процессы, формирующие качество мармеладных изделий.....	20
1.3. Характеристика, химический состав и применение плодов рябины произрастающей в Азербайджанской республике	29
1.4. Ассортимент и характеристика желеино-фруктового мармелада	33
1.5. Способы получения полуфабрикатов из рябины для производства мармелада.....	38
ГЛАВА 2. ЭСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	43
2.1. Объект исследования	43
2.2. Методы исследования.....	46
2.2.1. Органолептическая оценка	46
2.2.2. Оценка качества мармелада по физико-химическим показателям	47
ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	51
3.1. Разработка технологии производства желеино-фруктового мармелада на основе пюре из плодов кавказской рябины.....	51
3.1.1. Рецепттура и расчёт сырья	64
3.1.2. Производство желеино-фруктового мармелада	67
3.2. Безопасность желеино-фруктового мармелада на основе пюре из плодов кавказской рябины	68
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	73
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	75
XÜLASƏ.....	82
SAMMARY	83

ВВЕДЕНИЕ

Одной из самостоятельных производственных отраслей является кондитерская промышленность.

Продукция кондитерских предприятий - это однородная группа продуктов питания - кондитерских изделий, полуфабрикатов, применяемых в разных отраслях перерабатывающей индустрии. За счёт дальнейшего развития, диверсификации технологий и оборудования, а также и строительства новых предприятий, значительный классический групповой каталог кондитерских изделий (приблизительно 20 групп) предполагает о постоянном расширении производства. 5% - это объём продаж мармеладной продукции на рынке от всей доли сахарной продукции. Направление продаж мармеладных изделий стремительно развивается. Мармелад является кулинарным продуктом, состоящий из пюре фруктово-ягодного с добавлением студнеобразователя, вкусовых добавок и загустителя. [48]

Типы мармелада зависят от студнеобразующей основы и технологий приготовления. Мармеладная продукция делится на 3 группы:

- Мармелад фруктово-ягодный -30%
- Мармелад жележный -20%
- Мармелад жележно-фруктовый -20%

Восточное Средиземноморье является родиной мармелада. Благоприятные условия климата способствовали поиску разных способов и методов сберечь урожай. Одним из действенных методов сохранения продуктов от порчи является «высушивание». Сам мармелад древнегреческого происхождения. Слово «мармелад» состоит из двух

слов: «мемеленос»- старательно, а также «мелопс»- яблокоцветный. Яблоко и айва- это две основные составляющие, положившие начало этому продукту. Айвовый и яблочный сок наливали в металлические чаши, затем оставляли на солнце, после чего солнечный свет их высушивало, затем сгущало. Мармелад был буроватого цвета и напоминал пластинку щитов, отсюда и взялось второе греческое название - «пэтле» (лёгкий щит). Европейцы впервые столкнулись с этой продукцией в эпоху крестового похода. Благодаря Европейцам мармелад стал популярен, после чего распространился по всей планете.

Разнообразие мармелада заметно расширилось, после того как до 19 века люди сумели изготовить искусственный пектин. Кондитеры из Франции дополняли в свой ассортимент мармелада 3 вида органических усилителей студнеобразования: растительные желители (камеди, агар, траганты); рыбий клей, который вырабатывается из вещества относящегося к категории осетровых рыб; желатин. В состав мармелада уже в XX веке ввели более бюджетные типы желителей таких как крахмал, либо костный желатин; в своём роде были использованы вкусовые добавки и искусственные красители. С того момента мармелад потерял своё место среди элитных блюд и стал широко доступным по всему миру. [7]

На данный период времени типы мармелада стали очень разнообразны. Основная часть ассортимента включает в себя жележный мармелад разных композиций, а мармелад фруктово-ягодный «Настоящий» ушёл на дальний план. В роли загустителя используются агар-агар, пектин, желатин. В англоязычных странах английское слово «marmalade» имеет значение цитрусовое варенье.

Помимо основного вида сырья (патока, сахар, пюре), также вводят красители, эссенции и кислоты. В состав мармелада фруктово-ягодного вводится лактат натрия (соли-модификаторы). При введении таких солей вязкость массы при варке, а также температура и скорость застывания мармеладной массы стремительно снижаются. В соответствии с этим длительность всеобщего цикла производственности изготовления мармелада уменьшается

Студнеобразная структура является важным элементом этих изделий, так как пектиновые вещества способствуют их образованию, а также дополняют состав фруктового пюре. Мармелад является не только сладким продуктом, кроме того имеет множество различных полезных свойств. Во многих странах мармелад используется рабочими, занимающимися вредным производством, в качестве средства очистки организма. Желирующая возможность пектина помогает ему уничтожать вредные химические вещества. Наряду с этим мармелад используется как питательное, так и дезинфицирующее средство. Было бы целесообразно углубить внимание на этой проблеме и наладить выпуск некоторых мармеладных сортов имеющих лечебный характер с дополнением содержания таких веществ как траганта. В лечебных целях кроме плодов и ягод имеет возможность использования, полученных из чая пектинов и овощей.[10]

Цель исследования- изучить физико-химические показатели качества мармелада. Безопасность мармелада желеино-фруктового на основе пюре из плодов кавказской рябины.

Задачи исследования:

1. изучить источники литературы по данной теме;

2. ознакомиться с историей происхождения мармелада, а так же его технологическими стадиями приготовления;
3. ознакомление с характеристикой, химическим составом и применением плодов рябины;
4. ознакомление с ассортиментами и характеристикой желеино-фруктового мармелада на основе пюре из плодов рябины;
5. изучение способов получения полуфабрикатов из рябины для производства мармелада;
6. изучение объекта исследования;
7. определить физико-химические показатели (массовой доли влаги, кислотного числа), органолептических показателей мармелада;
8. технологическая часть производства мармелада желеино-фруктового на основе пюре из кавказской рябины;
9. рецептура и расчёт расхода сырья;
10. технологическая часть производства мармелада желеино-фруктового;
11. изучение безопасности мармелада желеино-фруктового на основе пюре из плодов кавказской рябины.

Объект исследования - мармелад.

Предмет исследования – мармелад желеино-фруктовый на основе пюре из кавказской рябины.

В работе были использованы следующие методы исследования:

- исследование литературных источников,
- экспериментальное определение в мармеладе физико-химических и органолептических характеристик,

- разработка технологии, рецептура, расход сырья и производство мармелада желеино-фруктового.

Данная работа построена на гипотезе, в которой доказывается, что мармелад на основе пюре из кавказской рябины, безопасен в производстве для потребления общества.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.

1.1. Современное состояние и перспектива производства мармелада

На сегодняшний день, в условиях жёсткой конкуренции между производителями, они регулярно ищут новые формы, вкусы, даже новые виды продукции, совершенствуя и разрабатывая технологии и рецептуры. В итоге потребителю предлагается продукция всех возможных форм мармелада, с добавлением в них разные натуральные компоненты, глянцевые или глазированные, с начинкой, в виде рулетиков или многослойные нарезные и сложные – в случае сочетания мармелада и других полуфабрикатов, такие как зефир, бисквит или печенье [1,2,3,4].



Игнорируя постепенное насыщение рынка желеино-фруктовым мармеладом, эксперты считают, что его потенциал не исчерпан. Принимая во внимание активную пропаганду здорового жизненного образа, а также сбалансированное питание специалисты прогнозируют кратковременную

перспективу по увеличению потребления мармеладной продукции[5,6]. Весь этот процесс требует от производителей разработки расширения ассортимента, экономии сырья для изготовления, увеличение срока годности, ресурсосберегающих технологий, снижение себестоимость и т.д.

Среди технологии мармеладной продукции и совершенствовании её ассортимента можно подчеркнуть:

- введение новейших технологий для увеличения ассортимента мармеладной продукции учитывая спрос на рынке;
- создание продукции с наиболее ценных биологических и пищевых качеств;
- создание продукции без сахара или с наименьшим его содержанием;
- создание специальной мармеладной продукции;
- дополнение сырьевых компонентов имеющих возможность изменять структуру уже готовых изделий, развивая органолептические качества.

Идёт активное развитие ингредиентов для кондитерского производства создающие новейшие условия для регулировки поставленных задач. Несмотря на это, нужно взять во внимание специфику производства изделий таких как желеино-фруктовые мармеладные изделия, для обеспечения эффекта и стабильности что является главной технологической задачей.[6,7,8].

Технология изготовления мармелада желеино-фруктового рассматривается как изначальное его набухание и раствор студнеобразователя, его уваривание с добавлением сахара, а также с

добавлением в него ароматизаторов, до соответствующего по нормативам содержания сухих компонентов, структурирования и формования[8,9].

Множество факторов, добавляемых компонентов в рецептуру влияет на комбинирование структуры и консистенции. Следовательно когда выбираешь студнеобразователь, особо эффективно способствующих возникновению уже имеющегося текстурного состава, на случай если создания новых видов желеино-фруктовых изделий, обязательно взять во внимание их свойства. [18]

В нашей стране такие студнеобразователи как пектин и агар нашли обширное употребление их в приготовлении мармеладных изделий. К стандартам технологического процесса предъявляются жёсткие меры, в зависимости от употребляемого студнеобразователя, его качества и природы:

- нужно брать во внимание физико-химический состав мармеладной массы (её химические свойства, рН среду и т.д);
- обеспечить непрерывность технологического процесса, а также соблюдать заданные температурные условия.

Скажем, например, важно употребление сахарозы (65...70%) и кислоты, чтобы довести рН среду до $5 \pm 0,1$ при добавлении высокоэтерифицированных пектинов при получении мармеладного студня. Если мармеладная масса приготовлена на агаре, употребление в неё кислоты оказывает неблагоприятное влияние на процесс гелеобразования[8].

Помимо того, свойства студнеобразователей зависят от способа переработки и от источника сырья. По сравнению с яблочными пектинами цитрусовые пектины в равной степени этерификации и имеют более высокую

температуру и менее длительное время гелеобразования. Продукты с цитрусовыми пектинами обладают неомогенным желевым составом с наиболее хрупким строением, а с яблочными гомогенным составом геля с мягким строением[10].

Чтобы облегчить процесс производства мармеладной продукции, была разработана новейшая технология и специальный выпуск гелеобразующих смесей на основе специфических пектинов с точно принятыми свойствами. Их употребление снабжает управляемость и быстроту технологического процесса[11,12].

Выполнены новые задачи показывающие использование пективных веществ, приготовленных из отдельных типов сырья, как к примеру, пищевые отходы и тд.

В качестве главного гелеобразующего ингредиента при производстве мармелада относящегося к жевательному виду используется желатин[13]. По своей характеристике он является белком и при получении такого ингредиента как машмеллоу, он выявляется не только в качестве студнеобразователя пены. При производстве данного мармелада сахаро желатиновый сироп размешивают с добавкой ароматизаторных ингредиентов. Но все же выявлено, что желатин имеет слабую термостабильность [14,15]и в данном случае использование его в плане единого желирующего компонента, недостатком продукции является довольно пониженная температура плавления. Чтобы компенсировать этот недостаток необходимо комбинирование желатина с иными гидроколлоидами. Желатина с пектином на практике оказала положительное воздействие. Для получения изделий с резинообразной и длинно тягучей текстурой используются концентрации желатина равные от 7 до 10 %. В

иных жележных изделиях для приобретения наивысшей прочной дозировки желатина, увеличивают в пределах до 15 %. От соотношения желатин : пектин зависит, как проявятся свойства каждого уже в готовом продукте. С наибольшим содержанием пектина в продукте, текстура жележной продукции становится нежнее и короче, а с наибольшей долей содержания желатина продукт приобретает наиболее тягучую и длинную текстуру.

Также применяется соотношение крахмала с пектином при производстве популярных, так называемых «jellybeans» (жележных бобов) с характерной вязкой структурой и длинной. Среди всех видов крахмала, рисовый и картофельный имеют наиболее водопоглотительную способность и вязкость при пониженной температуре гелеобразования [16]. Изменяя их соотношения, также можно изменить и жевательные свойства данного продукта, поскольку реологические свойства изменяются от эластичности до хрупкости.

«Хербстрайт&Фокс» является одним из ведущих всемирных производителей пектина- разработавших рецептуру новых желе продуктов, которые предлагают альтернативу традиционных жевательных мармеладов созданных на основе желатина. Были изучены свойства разных смесей, приготовленных на основе пектина и других гидроколлоидов, таких как ксантин, альгинат, крахмал и другие. По результатам исследования была разработана смесь пектинсодержащего гидроколлоида Herbagel SW-010, прочность его составляет 2,2% и в итоге превышает прочность стандартного геля в 2 раза, приготовленного на основе желатина при 7% его дозировки [17].

Многочисленные исследования были проведены с целью изучения влияния модифицирующих добавок на структурные и механические свойства студня.

Показана цель использования натрий-карбоксиметилцеллюлозы и хлорированного железа для усиления способности сульфатного полисахарида. Вклад 0,06 до 0,16% натрий-карбоксиметилцеллюлозы и 0,02-0,03% FeCl₃ приводит к увеличению прочности студня на 30 процентов и позволяет снизить потребление фуцелларана, агароидов или агара на 30-35% [18].

Цель комбинированного использования лактата натрия, глицерина и цитрата натрия в объёме 0,2- 0,3% ко всей общей массе для увеличения формирующей у студней способности полисахаридов красных водорослей и уменьшить их содержания на 35-40% [19].

Возможность снижения агара имеющегося в составе до 56-63% в рецептуре продукции пастилы без ухудшений традиционных органолептических показателей при введении 0,08% маннита от общей массы на стадии ферментации. Увеличение прочности студня до 40 процентов и снижение расхода агара (фуцелларана, агароиды) способствуют их совместному применению с альгинатом натрия [20].

В качестве перспективного сырья для функциональных действий, которое может быть использовано в производстве мармеладной продукции, следует рассмотреть каррагинан. Каррагинан и его соли натрия, калия, аммония, включая и фуцелларан, оказывают характеристики загустителей, желирующих стабилизаторов. Они имеют различную биологическую активность – противовирусную, антикоагулянтную, противоопухолевую, иммуностимулирующую. Будучи сульфатированным галактаном и являясь наиболее отрицательно заряжённым, он может действовать вместе с такими заряжёнными макромолекулами как камедь рожкового дерева, желатин,

гуаровая камедь, ксантан, вызывая разнообразные результаты, такие как, осаждение, стабилизация, студнеобразование, увеличение вязкости [21].

На основе каррагинана, для увеличения качества мармеладных изделий, а также увеличения качества ассортимента приобретена структура получения изделий с использованием композитного структурообразователя. Установлено, что при содержании сахара- 45%, введение пектина-0,3% в раствор каррагинана содержащий 1% массовой доли, помогает при получении мармеладного студня. При таких условиях температура застудневания геля уменьшается с 80°C на 60°C [22,23].

Полисахариды микробиологического (камедь, ксантановая) и полисахариды растительного (гуара, тары, рожкового дерева) происхождения широко используют в пищевой промышленности в большинстве промышленно развитых странах, а также для местных производителей, они являются новейшим сырьём. Они имеют возможность смешивать воду во много раз увеличивающихся в их свою массу, придавая разные реологические свойства и технологию готового продукта пастообразной и текучей до эластичной, желированной. Исходя из того что по своей структуре камеди имеют отношение к химическим соединениям одной группы, структура камедей приготовленных из разного сырья заметно отличается.

В своем роде камеди имеют способность взаимодействовать с иными компонентами пищевых структур. Учитывая присутствие отдельных полисахаридов, таких как ксантановая камедь, каппа-каррагинан и тд., раствор галактомананов преобразуется в гель, которые так же очень прочно удерживает водяную жидкость [24].

При производстве конфет жевательного вида для предотвращения кристаллизации сахара, как связующий ингредиент в отдельности и в комбинации с иными крахмальными, либо желатиновыми загустителями применяется гуммиарабик. Текстура изготовленных изделий имеет принцип изменения от твердых пластинок до мягких конфет жевательного вида в зависимости от уменьшения или увеличения загустителя вида сахара применяющегося в них а так же остатка влажности в кондитерских изготовлениях[24,25].

При слиянии камеди ксантана и камедейных молекул рожкового дерева , крепкость которых имеет зависимость от их соотношений в растворе и рН структуры, формируются когезиновые, упругие гели. При смеси карбоксиметилцеллюлозы, а так же камеди рожкового дерева свойство геля достигается, либо образуется крепкий упругий гель при слиянии камеди рожкового дерева с к-каррагинаном. Камедь тары с ксантаном взаимодействует одинаково как и камедь рожкового дерева[27].

Установлены технологические параметры и разработаны рецептуры на основе изучения технологических свойств, а так же структурно-механических составов синергических пар для получения смеси гидроколлоидов: LM пектин - к-каррагинан, к-каррагинан-желатин , LM пектин-желатин. Тиксотропные свойства рекомендуются для бинарных смесей. При этом продолжительность структурирования может составлять 10 минут, 25 минут и 30 минут. Показан синергический эффект высокомолекулярных желатина с инулином, к-каррагинаном и альгинатом. Тиксотропные свойства рекомендуются для бинарных смесей. При всём этом процесс структурирования может продолжаться 10 минут, 25 минут и 30

минут. Представлен синегрический эффект высокомолекулярного желатина с инулином, к-каррагинаном и альгинатом [28].

Не смотря на вид употребляемого студнеобразователя, а также текстуры представленной на рынке на сегодняшний день желейной продукции их главным недостатком - это наименьшее содержание макро-, микроэлементов и витаминов. Для увеличения биологической ценности мармеладной продукции предлагается использовать фруктовые и ягодные, нетрадиционные овощные полуфабрикаты (пасты, пюре). Представлены рецепты мармелада фруктово-желейного состоящие на основе моркови, свеклы, тыквы с фруктово-ягодными добавками как: калина, облепиха, смородина, лимонник, брусника, слива, клюква, рябина [29].

Увеличению студнеобразующей способности способствует использование гидролитического расщепления протопектина [29]. Для разработки функциональных мармеладных изделий ещё представляются такие культуры как фейхоа, кизил, некоторые сорта красной смородины. Несмотря на содержание высоких в их составе биологические активные вещества, эти вещества отличаются от других большим содержанием пектина, обеспечивающего их увеличенную студнеобразующую способность [30].

Авторы [31] Если добавить в желейный состав на агаре кусочки фруктов и целые ягоды (малина, земляника, клюква, яблоки, лимонная цедра, рябина), в таком случае обработка их глицерином, предупредит потерю влаги и создаст антисептические условия. [31] Было расследовано, что соотношение нарезанных фруктов или ягод и мармеладной массы 1:4. При таком соотношении фрукты и ягоды полностью покрываются мармеладной массой.

Одним из способов увеличения ассортимента лечебно-профилактических изделий желеинового характера является применение водно-спиртовых, водных экстрактов и их концентратов из красной смородины, берёзы, красной свеклы, СО₂ – шротов из разнообразных композиций растений лекарственных видов, выжимок черники, винограда, чёрной смородины, калины, пряно-ароматических трав, лимонника, зелёного чая «Матэ» и листьев зелёного чая. Использование экстрактов, калины, крыжовника, тыквы, чёрной и красной смородины имеет возможность вычеркнуть из рецепта желеинового мармелада краситель синтетических видов, а также ароматизаторы, а в иных случаях и кислоту, приобретать изделия с наиболее лучшими свойствами потребительского и структуро-механического характера. В данном случае увеличивается биологическая ценность изготовлений за счёт их макро- и микроэлементными обогачениями, фенольными и биофлавоноидными соединениями, усиливая их антиоксидантную реактивность.

Пищевые отходы представляют интерес для обогащения пищевыми волокнами мармелада, витаминами, а так же минеральными веществами. Например, использование калинового и клюквенного жмыха, который образуется при производстве облепихового шрота или соков - вторичного продукта при изготовлении облепихового масла устраняет ароматизаторы и синтетические красители, а также повышает прочность продуктов за счет увеличения пищевых волокон. Кроме этого, предлагаемые продукты значительно превышают традиционное содержание макро- и микроэлементов витаминов[32,33].

Новые виды ингредиентов из растительного сырья включают порошки, полученные с использованием низкотемпературных криогенных технологий,

которые сохраняют микроэлементы и витамины в биологически активной форме.

Употребление порошков из листьев черноплодной рябины, соцветий ноготков и листьев крапивы, а ещё из порошков моркови, тыквы помогают повышению функционально-технологических свойств студня агара, а точнее увеличивает его прочность, температуры плавления и застудневания[34]. Желейный мармелад разработанный с введением порошка полученного из бурых водорослей, таких как «Ламинария японская», содержащая целую гамму микро- и макроэлементов, рекомендуется людям с избытком селена, заболеваниями щитовидной железы, сердечно-сосудистыми заболеваниями, болезнью атеросклерозом, с избытком йода, а также в качестве лечебно-профилактического питания для приобретения организмом питательных веществ и укрепления общей иммунной системы[35].

С целью увеличения ассортимента йодосодержащей продукции была изучена возможность употребления эламина (пищевая добавка из ламинарий) в технологии разработки зефиром на агаре. Добавление в месиво 0,8-1,4% в виде водного раствора 10% эламина сокращает длительность сбивания его с 15 минут до 10 минут. Зафиксировано соотношение фруктово-ягодного пюре, эламина и агара. Комплексная оценка качества продукции при этом соотношении увеличивается на 21,8-32,8%[35].

Для повышения качества мармелада и обогащения его кальцием, допускается использование кальцийсодержащих пищевых добавок полагаясь на базу лактозосодержащих компонентов [36,37]. Использование молочной сыворотки в технологии мармелада в сочетании с семенами подсолнечника, кунджута и арахиса помогает сбалансировать питательную ценность готовых

продуктов, увеличивая содержание белков, а также ненасыщенной жирной кислоты [38].

Было предложено частично или полностью заменить лимонную кислоту на аскорбиновую для повышения витаминизации в желеино-мармеладной продукции, взяв во внимание особенности используемого студнеобразователя [18].

Введение фруктовых, ягодных или овощных наполнителей в желеино-мармеладные изделия помогает в существенном сокращении расхода на сахар, пищевых красителях, органических кислот и студнеобразователях, уменьшив себестоимость уже готовых изделий. Использование зерновых отрубей помогает укрепить студень, снизить на 10% потребление студнеобразователя, одновременно увеличивая биологическую и пищевую ценность продуктов, уменьшая их калорийность [18].

Аналогично, использованию нетрадиционного сырья и разных биологических активных добавок, помогает создать высококачественную продукцию с высокой пищевой и уменьшенной энергетической ценностью, а также позволяет рациональное употребление сырьевого ресурса.

Особенностью желеино-мармеладных изделий, как и всех групп сахаристых кондитерских изделий, приходится существующая в их составе высокая сахароёмкость. А учитывая требования науки о питании, уменьшение содержания сахара, а также создание продуктов без содержания сахара является одним из приоритетных направлений расширения отрасли. В Великобритании и в США в продуктах его содержанием снизили как минимум на 25%. Во Франции и в Нидерландах на 33%, В Испании и в Германии на 30%.

Однако при производстве кондитерских продуктов сахара выработывает не только вкус продуктов, но и структуру. Качество желеино-мармеладных изделий, определяет процесс студнеобразования, эффективность и стабильность которого, значительно зависит от количества содержащейся сахарозы. Содержание сахарозы увеличивает прочность студня изготовленного на агаре, а также является немаловажным условием для образования студня в случае производства мармелада на пектине. Следовательно замена сахара по их рецептуре осложняется спецификой производства. Хотя всё-таки актуальность этой проблемы зафиксирована, в одном случае, необходимость удовлетворить потребности населения высококачественной продукцией с уже привычными текстурными и вкусовыми свойствами, а в другом случае необходимость решить вопросы рационального питания как людей страдающих заболеваниями, связанными со сбоем обмена веществ и другими заболеваниями, так и здоровых людей. Только объёмные сахарозаменители представляет интерес для применения в сахаристой кондитерской технологии, их сладость соизмерима со вкусом сладости сахарозы, и это позволяет сменить её весовой объём [4,8].

Соответственно, при расширении ассортимента желеино-мармеладной продукции нужно учитывать особенность производства мармеладной массы, это обеспечивает получение продукции с заданной физико-химическими, органолептическими и структурно-механическими свойствами.

1.2. Физико-химические процессы, формирующие качество мармеладных изделий

Отличительной особенностью мармеладных продуктов является их желатиновая структура, что обусловлено количеством в их составе технологических и функциональных ингредиентов – студнеобразователей. Как правило, они показаны как высокомолекулярные соединения, которые представляют собой экстракты животного или растительного сырья, в редком случае – продуктами химического или бактериального происхождения. Кроме желатина, все студнеобразователи являются полисахаридами. Они подразделяются на:

- полисахариды, полученные из континентальных растений (крахмальные продукты, крахмал и их производные, пектиновые соединения, галактоманнаны, производные целлюлозы и другие);
- полисахариды полученные из морских растений (агар, альгинаты, каррагинаны и другие);
- полисахариды полученные из микроорганизмов (ксантановые и другие)[8,20].

Мармеладное желе имеет как свойства твёрдого тела обладающее жёсткостью, подчиняющейся закону Гука, так и жидкого тела – желе способно к диффузионному обмену между окружающей средой, а также к кристаллизации.

С молекулярного аспекта гелеобразование можно представить как объединение макромолекул или их фрагментов с образованием трёхмерной сетки, удерживающую жидкую фазу и сопротивляющуюся внешним нагрузкам. Формирование такой сетки подразумевает определённую конструкцию организации макромолекул, что при определенных ситуациях

ориентируются на основе кристаллографических направлениях, затем сохдают нитевидные кристаллиты [39,40,41].

Образование студня в мармеладной продукции , при котором осуществляется появление и постепенное затвердевание в застудневающей структуре пространственной сетки, связано с природой студнеобразователя (степени разветвления, функциональных групп и природы мономерных звеньев, их расположения в молекуле, молекулярной массы), а также от технологических параметров получения и состава рецептурных ингредиентов, и др. Жидкая фаза, удерживаемая в трёхмерной сетке желатинизатора, который был представлен раствором сахара, кислоты и патоки, определяет упругие свойства желе, а структурный каркас определяет его упругие свойства [42]. В случае полимеров имеющих однородную структуру с расширенными ассоциативными зонами макромолекул, то полученный гель является твёрдым и хрупким. Если полимерная структура содержит элементы, придающие ей нерегулярность (случайную или периодическую), то гель оказывается более эластичным, та как полимерная цепь взаимодействует с другими не так упорядоченно[43].

Во время производства жележных кондитерских продукций образуются желеобразователи: агар, пектин, фуцелларан, которые являются твёрдыми аморфными веществами, должны быть переведены в растворённое состояние.

Первая стадия растворения высокомолекулярных субстанций с линейными молекулами выступает в качестве набухания. В высокомолекулярных аморфных веществах макромолекулы упакованы относительно неплотно, по этой причине образуются щели при тепловом движении, в которых появляются молекулы воды. Выделение теплоты сопровождает их и

происходит процесс гидратации макромолекул, путём разрешения связей между различными макромолекулами, хаотичным размещением молекул воды рядом с молекулами высокополимеров.

На втором этапе, когда две отдельные макромолекулы сильно ослаблены, они удаляются из первичных жировых тканей и диффундируют в середину. Наоборот, водорастворимые растворы холодного формования обрабатывают лиофилизированной дисперсионной системой, которая характеризуется высокой степенью дисперсии дисперсионных фаз и дисперсионной среды [40].

Лиофильность студнеобразователей вызвана количеством гидрофильных групп на поверхности молекул. Они образуют водородную связь с молекулами воды, затем формируются гидратные оболочки на поверхности макромолекул. В конечном итоге у пектинов почти отсутствует тенденция в водных растворах к агрегированию, либо она так мала, что интенсивные тепловые частицы своим движением преодолевают её [42,44]. При получении железной продукции гелеобразование пектина, бывает обеспечено за счёт имеющейся в растворе 60-80% сахарозы, что способствует дегидратации и уменьшению сольватации частичек студнеобразователя увеличивая поверхностное натяжение при соединении его молекул и воды. Происходит сцепление разных частиц по десольватированным участкам с образованием структурных основ студня.

Присутствие сахара при студнеобразовании агара не обязательно, в отличие от пектинов. Предполагают, что частички агара имеют наиболее сильную способность к гидратации. Для полной гидратации агара недостаточно количество свободной воды, находящейся в окружающей золе [44].

Высокомолекулярные анионы представляются молекулами гелеобразующих полисахаридов в растворах, так как на своей поверхности несут отрицательный заряд, причиной чему является способность карбоксильной и сульфатной групп диссоциировать [10].

Когда молекулы пектина приближаются, между ними действуют электростатические силы отталкивания в итоге образуются сходно заряженные группы COO^- . Снабжение условий для их пространственной конвергенции с предстоящим взаимодействием достигается с употреблением кислоты. При снижении pH среды до 2,8-3,5, в достаточной степени подавляется диссоциация карбоксильной группы для усваивания энергетического барьера, вместо электростатических сил отталкивания за которым функционируют дисперсионные силы притяжения. Это создаёт эластичные и сильные гели. Повышение pH среды до 3.6 способствует разработке желе с вязкой, тягучей и длинной текстурой [10,44].

Отрицательно заряженные молекулы агара определяется существенно связанными остатками серной кислоты. В то же время толщина диффузного слоя, величина потенциала на каркасе молекул, а также определяемые ими электростатические силы отталкивания незначительны. В момент подавления адсорбцией потенциалопределяющих ионов преобладает нейтрализационную коагуляцию, согласно ассоциаций молекулы агара.

В случае подкисления желейной массы на агаре уменьшается его желатинизирующая способность, это объясняется уменьшением концентрации потенциалопределяющих ионов OH^- [44].

Макромолекулы студнеобразователя обладают значительной длиной и гибкостью, в итоге возникновение вторичных валентных, гомеопольярных и гетеропольярных связей между ними в растворе формируется

пространственная сетка. При различном количественном участии разных связей формируется структура студня и зависит от групп с поливалентными ионами и от формирования ассоциаций с низкомолекулярными субстанциями, а также от условий и обеспечивающих связи межмолекулярных взаимодействий. Содержание небольшого количества постоянной мономолекулярной связи в единице объема приводит к появлению эластичных гелей; также и наоборот, наибольшее количество связей среди макромолекул, повышает их жесткость. Структурный состав студня и эффективность процесса перевода мармеладной массы в полутвёрдое студнеобразное состояние из текучего, жидкого, обусловлено качеством и количеством используемых студнеобразователей, как составами дисперсионных сред, что определяется рецептурой продукции, так и природой.

Пенообразные кондитерские смеси олицетворяют дисперсионную систему, в такой системе различные пузырьки воздуха связываются между собой разделяющими их плёнками в одну общую основу и образуют ячеистопористую структуру. В взбитых жележных смесях, дисперсная фаза- это воздух, а дисперсионной средой является раствор патоки, сахара, студнеобразователя и кислоты.

Среди кондитерской промышленности применяется два метода получения пен: конденсационный и диспергационный [45].

Конденсационный метод получения пен основывается на смене характеристик физического состояния системы, что приводит к пресыщению раствора газом.

Метод конденсации основан на законе Дальтона, исходя из которого растворимость газов в жидкости прямо пропорциональна давлению этого же

газа. В этом методе газ вводят под избыточным давлением внутрь сосуда вместе с рецептурной смесью. После сброса давления газ, что растворяется в жидкой фазе, независимо переходит из растворенного в свободное состояние в виде различных пузырьков и образуется пенная структура [45].

Дисперсионный метод включает интенсивное перемешивание рецептурной массы при атмосферном давлении. В то же время воздух захватывается и измельчается на мелкие частицы. Затем постепенно превращается в густую пену, состоящую из газовых пузырьков, разделённую плёнками жидкой фазы, в аспектах контакта где возникают каналы Гиббса-Плато. При увеличении кратности пены, форма образующихся пузырьков изменяется от сферической к пятиугольной, и соответственно изменяются форма и объём каналов [8].

Пены являются термодинамически нестабильными системами, поскольку они имеют высоко развитую поверхность на границе раздела жидкой и газообразной фаз. Чем больше наружность воздушных пузырьков, увеличивается и энергия свободной поверхности, система её спонтанно стремится уменьшить. В следствии этого процессы в пене направлены на её слияние. Из-за разности давлений в пузырьках возникает диффузионный перенос газа от малого к большему, уменьшается поверхность раздела, а также уменьшается поверхностная энергия. Стационарное состояние системы соответствует полному слиянию, то есть расслоение системы с преобразованием в две объёмные фазы – газ и жидкость с минимальной границей раздела [45].

Чтобы получить стабильные пены, жидкая фаза должна иметь компонент, содержащий поверхностно-активные свойства (ПАВ), что способен

адсорбироваться на поверхности межфазы. Часто используется куриный яичный белок. Молекулы активных поверхностных веществ, которые состоят из гидрофильной и гидрофобной части стремятся на грань раздела фаз и там адсорбируются образуя индивидуальный поверхностный слой. В нём они располагаются своеобразным образом: гидрофобная часть молекул находится в газовой среде, а гидрофильная направлена в сторону водной среды. В итоге значительно уменьшается поверхностное натяжение на грани раздела фазы, показатель которого зависит от химического состава ПАВ, природы и плотности упаковки молекулы в адсорбционном слое. Исходя из этого механизм образования пузырьков пены состоит в образовании адсорбционных слоёв на поверхностях раздела газообразных включений в жидкой среде, содержащей поверхностно-активных веществ [45].

По мере увеличения концентраций активно-поверхностных веществ, пенообразующая способность раствора возрастает, что связано с образованием мицелл, в которых адсорбированные молекулы ориентированы перпендикулярно поверхностному слою. Когда достигается критическая концентрация мицеллообразования, формирование адсорбционного слоя завершается, что в этот момент приобретает максимально механическую прочность. В предстоящем повышении активно-поверхностных веществ, пенообразующая способность раствора уменьшается или остаётся практически постоянной, что связано с уменьшением скорости диффузии молекулы в поверхностном слое [44].

Основным свойством пенистой системы, помимо пенообразующей способности, является её устойчивость, которую можно определить термодинамическими и кинетическими факторами.

Кинетические факторы стабильности пены связаны главным образом со стабилизирующими действиями адсорбционных слоёв активно-поверхностного вещества и связаны с потоком жидкости через каналы Гиббса-Плато в узлы существующих каналов, там где у жидкости имеется сильно вогнутая поверхность и она находится под наименьшим давлением, чем в центральных секциях. В результате потёка жидкости под действием сил тяжести осуществляется самопроизвольное истончение плёнки и её растяжение, что приводит к увеличению поверхности, а также возникновению разности поверхностного натяжения. Растянутая часть плёнки не содержит активно-поверхностных веществ [44].

Термодинамический фактор стабильности пены основывается на представлении о существовании расклинивающего давления, которое возникает в пенной плёнке, когда два пузырька пены собираются вместе. Причина расклинивающего давления не что иное как силы отталкивания, которые возникают среди двойных электрических слоёв, образованными вспенивающимися ионами при их приближении [46,47,48].

По исследованиям академика П.А. Ребиндера считается, что стабильность пенопластов во многом определяется механическим составом адсорбционных плёнок. Высокая вязкость содержащаяся в них замедляет поток жидкости из слоёв между пузырьками, уменьшает скорость их разбавления и тем самым защищает пузырьки пены от слияния. Кроме этого, эти же слои, придающие плёнке пены наибольшую механическую прочность, создают некий упругий каркас, сообщающий пене определённые физико-механические свойства твёрдого тела [23].

Эффективность процесса вспенивания в значительной степени зависит от конструкции взбивальной машины, скорости вращения вала, продолжительности взбивания, а также от объёма её загрузки [45].

С увеличением скорости и длительности механического перемешивания объём пены возрастает, её дисперсия увеличивается, а следовательно, увеличивается и стабильность. Однако длительность взбивания имеет своеобразный предел, превыше чего уменьшается объём пены и ухудшается её качество [45].

Основным ингредиентом при производстве кондитерской продукции является сахар, его влияние на пенообразующую искусственность может быть двояким.

В одном случае, как известно сахар увеличивает поверхностное натяжение водного раствора, отсюда следует что он затрудняет их пенообразование. В другом случае, с увеличением концентрации сахара повышается и вязкость жидкости в пенных плёнках и это замедляет их разрушение, но и увеличивает их стабильность. Какой из этих факторов будет преобладать, во многом находится во власти температуры, поскольку вязкость растворов и поверхностное натяжение уменьшаются с увеличением температуры [43,44].

При производстве взбитых кондитерских и продуктов студнеобразователь, содержащийся в растворе, увеличивает стабильность пены и повышает вязкость дисперсионной среды. Когда масса охлаждается, гелеобразный раствор превращается в желе, образуя студнеобразный каркас, окружающий пузырьки воздуха. Это позволяет зафиксировать структуру пены и придаёт массе нужную механическую прочность [34,45,46].

1.3. Характеристика, химический состав и применение плодов рябины произрастающей в Губинском районе Азербайджанской республики

Рябина растёт по всему миру в умеренных климата зонах. Она встречается на Кавказе, почти по всей Европе, в Малой Азии достигает Крайнего Севера, поднимается в горы, где и принимает форму кустарника [50].

На Кавказе насчитывают всего 19 видов рябины. Все они произрастают в горных лесах и каменистых местах верхнего, среднего и нижнего Кавказа. 11 видов дикорастущих рябин произрастает в Азербайджане. В Азербайджане произрастают сорта: рябина обыкновенная-*Sorbus aucuparia* L., рябина Шемахинская-*Sorbusschemachensis* Zinserl, рябина кавказская-*Sorbus caucasica* Zinserl и т.д. Рябина в Азербайджане произрастает в Губинском районе, в лесу близь села Хаитал, в Девечинском районе, в лесу близь села Чыракгала, а также в районах Ленкорань и Шемахи. Второе название рябины- Арония. Из них 1 вид (черноплодная, кавказская рябина) применяется не только в медицине, но и в кулинарии.

Это не совсем высокие деревья (10-25 м) или же крупные кустарники с растрескивающейся или гладкой, разных оттенков красноватой или оттенков серого цвета корой. Листья рябины по строению делятся на две группы. Растения одной группы, включающие обыкновенную сибирскую, Тяньшаньскую рябину имеют непарноперистые листья и ажурную крону. В туркестанской, бархатистой, греческой и некоторых других рябинах листья простые цельные или менее или более лопастные листья образуют весьма плотную крону [50,53].

Черноплодная рябина имеет многие ценные свойства. Характеризуется зимостойкостью, ранним плодоношением, ежегодным плодоношением, высокой урожайностью, инерцией плодов при созревании и сроком их

хранения, устойчивостью к вредителям и болезням, легкостью сбора плодов. Относительно позднее цветение растений аронии обеспечивает их меньший ущерб от весенних заморозков.

Ягоды рябины создают хорошее настроение и укрепляют организм. Эти ягоды полезны при головных болях, при кашле и укрепляет желудок, устраняет рвоту, а так же успешно обладает желчегонным действием [50].

По исследованиям Университета Саутгемптона и Королевского колледжа Лондона была установлена эффективность экстракта черноплодной рябины в быстром и эффективном уничтожении раковых клеток.

Плоды аронии черноплодной имеют хороший вкус, они сладкие, содержат в себе: сахар-6,3...10,9%, воду-75...84%, органические кислоты- 0,9...1,4%, дубильные вещества- 0,36...0,5%, пектиновые вещества- 0,64...0,75%, а так же и другие витамины. Содержание витамина С в черноплодной рябине составляет 30-167мг%, каротина- 3.7, Р- 1200-4000, В₂- 0.7-0.9, К- 0.8, РР-0.7-0.9, Е- 0.4-1.4, фолиевой кислоты- 0,9мг%.

Черноплодная рябина близка к тёрну и шиповнику по содержанию в составе витамина Р и во много раз превосходит все ягодные и плодовые культуры [52].

В ходе проведенных литературных исследований, в плодах аронии черноплодной содержание витамина Р превышает в 2 раза состав чёрной смородины, и в 20 раз чем в апельсинах и яблоках. Она содержит микроэлементы: марганец, медь, молибден, йод, бор. Йода в составе мякоти плодов рябины в 4-5 раз больше, чем в составе яблок, землянике, крыжовнике, малине, смородины. Показатель железа в мякоти рябины достигает до 1,4 мг%. Из плодов черноплодной аронии изготавливают

мармелад, джем, повидло, варенье, желе, компоты и различные напитки. Эти плоды можно протереть с сахаром, заморозить, сушить. Из плодов аронии черноплодной получают бесподобный сок, который богат витамином Р, который обладает сильно красящим действием. Черноплодная арония приходится сырьём в витаминной промышленности, что вырабатывает концентраты и препараты витамина Р на основе растительного сырья. Также аронию черноплодную используют в групповых и одиночных посадках, при создании живой изгороди и в декоративном садоводстве. Может быть применена для укрепления склонов и оврагов [49,51].

Выжимки ягод и плодов аронии возникают при получении сока из них и состоит из семян, кожицы и нерастворимой части мякоти. (см. таблицу 1)

Таблица 1

Содержание ингредиентов в выжимках аронии черноплодной

Содержание компонентов	Выжимки черноплодной аронии, %
Сахара	5,3
Жир	-
Пектиновые вещества	4,9
Сухие вещества	43,12
Красящие и дубильные и вещества	1,5
А также:	
Гумин	-
Целлюлоза	8,6
Растворимый пектин	0,1
Органические кислоты	0,9
Зола	1,4

Пентозаны	4,8
Белковые вещества	-
Протопектин	4,8

Как мы видим по данным таблицы 1, выжимки черноплодной аронии характеризуются высоким содержанием неусвояемых углеводов – пентозанов, пектиновых веществ, целлюлозы.

Также в состав выжимок рябины входит большое количество содержания сахара. Высокое содержание красящих веществ в выжимках черноплодной рябины даёт нам возможность использовать её вместо красителя. Следовательно выжимки рябины пригодны не только как пищевые волокна, также как и другие ценные в пищевом соотношении вещества.

Для употребления вторичного растительного сырья необходимо подвергать механическому измельчению, для того чтобы не ухудшить продуктовые органолептические свойства. Чтобы достигнуть необходимую степень измельчения сырья, нужно или подвергнуть перед этим гидролизу или использовать более прогрессивный метод измельчения. При гидролизе изменяются технологические свойства сырья. Выжимки рябины заимствуют свойства студнеобразователя[54,55,56].

1.4. Ассортимент и характеристика желеино-фруктового мармелада.

Главными консервативными приготовлениями, изготовленных из плодового-ягодного сырья, имеющая желеиную структуру, которая

образуется за счет присутствующих кислот и сахара в пектине - это конфитюр, джем, павидло и желе.

К желейным изделиям относят приготовления, образуемые из плодового ягодного сырья и его ингредиентов варящихся с сахаром до максимальной концентрации последнего. Большой состав сухих растворимых веществ в приблизительном соответствии 57-70 % в продукте насыщает его относительными структурными свойствами и оказывает действие консервирующего характера. Это влияет на пищевую ценность продукта так же и на его вкус [57,58].

Обдающая свойствами как жидкого так и твердого тела, образующаяся после застудневания золя это коллоидная система под названием Студень [59].

Фруктового ягодное желе является продуктом студнеобразного характера. Он приготавливается в результате сваривания с сахаром плодово-ягодных соков, как с добавлением так и без добавлений исходя из имеющегося в сырье натурального пектина, органических кислот и желирующих веществ [60,61]. В случае извлечения из тары она имеет возможность сохраниться в форме тары и иметь грани четко очеченные после ножевой нарезки. По закону Гука желе свойственно иметь статическую упругость при малейшем деформировании приложенному напряжению пропорционально. Так же желе свойственны структура жидких тел, в основном ее кристаллизованная способность. Вязкая жидкость в своем роде является итогом огромными деформациями разрушенных структур [59].

Желе приготавливают из сока, тем не менее применяются свежовыжатые соки, соки полуфабрикаты как асептического консервирования так и

сульфитированные, концентрированные соки а так же из сиропов сделанных из фруктов не содержащих мякоть и экстрактов. В изготовлении имеет место получение первого и высших сортов в зависимости от сырьевого качества применяемого в нем [60,61].

В соответствии с имеющимся в соке не менее 1% натурального пектина а так же в таком же количестве не менее титруемых кислот со значением рН 3,2-5 при изготовлении желе пектин не добавляется.

После предварительного изначального десульфитирования сульфитированных соков они применяются, уменьшая количество диоксида серы до 0,015% с дальнейшей ее фильтрацией и применением в уваривании. Соки варятся с добавкой сахара в пределах 30 минут, для того чтобы не столкнуться с деполимеризации пективной молекулы. Количество сухих растворяющихся веществ после варки желе должно достигать 65% в пастеризованном продукте и 68% в непастеризованном. После окончания же варки в случае необходимости добавляется в виде 50 %-го раствора лимонной, виннокаменной либо яблочной кислоты. В случае содержания пектина в соке в количестве менее 1% для изготовления желе ,в нем применяется цитрусовый или яблочный пектин в порошковом либо агарном виде. В своем роде пищевые кислоты, при растворимости сухих веществ должно быть в пастеризованном желе 68-69% а в непастеризованном 72-73%.

Желе хранится при температуре 0- +10°C пастеризованное в течении 1 года, непастеризованное в течении 6 месяцев. Увеличив срок хранения желе, можно стать свидетелем его засахаривания или синерезиса.

Для снижения калорийности плодово-ягодного желе, увеличения его биологической ценности, а также улучшения студнеобразовательных

свойств Селезневой Г.Д., Кудряшевой А.А., Лепесовой Р. была предложена рецептура, построенная на употреблении лимонной кислоты, сахара, сока, желатина и дополнительных ингредиентов – сухих водно-дрожжевых экстрактов хлебопекарных дрожжей [62].

Джем является желеобразным продуктом из нарезанных или целых плодов, прокипячённом в сахарном сиропе, тот который отделяется от плодов при изготовлении джема используются разные сульфитированные, быстрозамороженные или сульфитированные ягоды и плоды.

Конфитюра является желейным продуктом из замороженных плодов разных ягодных и плодовых культур, который получается в результате варки до желеобразного состояния с сухим пектином и сахаром или его концентратом, в некоторых случаях с употреблением ванилина и пищевых кислот. В них содержатся растворимые сухие вещества не меньше 57%, а также инвертные сахара не меньше 50%.

Повидло является продуктом, получаемым из сульфитированного или свежего пюре увариванием с сахаром. Для его приготовления используются разные ягоды и плоды: рябина, айва, алыча, груша, вишня, ежевика, клюква, персик, яблоки, чёрная смородина, слива, крыжовник, кизил. Желирующая пригодность повидла достигает соответствующей консистенции, когда во время закладки фруктовая часть как минимум достигает 54% от общей массы. В некоторых случаях вносят до 8 кг пектина на 1000 кг повидла.

Ягоды и плоды являются основным сырьём для получения желейно-мармеладной группы кондитерских изделий. Их используют как консервированные полуфабрикаты и в свежем виде: пюре фруктово-ягодного, подварок, припасов и пульп. Сохраняются почти все

компоненты химических составов сырья во фруктово-ягодной продукции (кислоты, дубильные, пектиновые, ароматические, азотистые вещества, сахара, минеральные соединения и т.д.), это обуславливает высоту их пищевой ценности. Требуется соблюдение всех технологических правил при процессе тепловых обработок сырья для наиболее полного сохранения в готовом продукте биологически активных соединений.

Фруктово-ягодная продукция наиболее концентрирована в сравнении с сырьём, из которого их производят. Их содержание сахара в 5-10 раз больше и меньше сахара в 4-6 раз. Их лучшая усвояемость, а также ценность диетических и вкусовых свойств прежде всего обусловлена студнеобразной структурой [46,47,60,61].

Мармелад представляет собой желеобразный продукт, полученный путем варки тертого пюре фруктово-ягодного или смеси веществ, образующих студни, с сахаром или патокой. Для улучшения питательной ценности, вкуса и аромата мармелада, полученного на искусственной основе, в охлажденную смесь добавляют ароматизаторы, витамины и ароматические вещества, кислоты и пищевые красители, эссенции [60,61]. Для того чтобы получить желеобразную структуру вырабатываемого мармелада, чаще всего добавляют в кондитерскую массу высокомолекулярные вещества, чаще всего растительного происхождения: агароид, агар, желатин, модифицированный крахмал, пектин, пектинсодержащее фруктовое сырьё, фуцелларан [63,64].

В зависимости от студнеобразующих основ мармелад производят трёх видов: фруктово-ягодный, желевый, желево-фруктовый.

По формированию мармелад производится: формовым, резным и листовым.

1.5. Способы получения полуфабрикатов из рябины для производства мармелада

Относится к кондитерским изделиям и используется при производстве полуфабрикатов, которые применяются как для производства мучных продуктов, так и для производства полуфабрикатов. Сначала подготавливают ягоды аронии. После этого ягоды бланшируют в аппарате вакуум выпарном или сразу же после подготовки ягод аронии, их измельчают. Потом в ягоды добавляется песок и лимонная кислота, смешивают ингредиенты до получения однородной консистенции. Перемешивают или с подачей пара 15-25 минут под давлением 0,3-0,25 Мпа или же без подачи пара. Затем измельчают массу на измельчителе. Ингредиенты рябинового припаса добавляются при соотношении, мас. %: ягоды аронии-34-40, сахар-песок-до 100, кислота лимонная 4-5. Технический результат заключается в увеличении качества припаса за счёт получения с однородной консистенцией массы и уменьшения зависимости вкуса припасов от зрелости ягод[62,64].

Настоящее изобретение касается пищевой промышленности, особенно к кондитерской продукции, и может использоваться при производстве полуфабрикатов, используемых при производстве мучных продуктов, а также кондитерских продуктов из сахара.

Известен метод производства подварки из разных видов растительного сырья, особенно из яблок, включающий в процесс подготовки растительного сырья, растирание и измельчение с вкусовыми и пищевыми добавками.

Недостатками этого метода является ограниченность производства этого продукта из-за его компонентов и зависимость от качества используемого сырья.

Лучшим способом выполнения данной задачи для достижения его технического результата, есть способ производства из припасов обыкновенной рябины, предусматривающий собой очистку ягод от листьев, веток, и плодоножек, сортировку ягод в отдельную мойку, где они уже смешиваются с лимонной кислотой, сахарным песком, и после измельчают её, пртводя в водородную массу.

Недостатками данного способа производста мармелада является не совсем высоким качеством приобретённого продукта, так как существует зависимость его вкусовых качеств от спелости ягод, использованных в его производство.

Технический показатель, полученный данным способом, состоит в улучшении качества припаса с помощью получений массы с наиболее однородной консистенцией, а так же в уменьшаемости понижения вкусовых свойств, что зависит от спелости ягод.

Для достижения высокого технического показателя для производства припаса из обыкновенной рябины, используемого для кондитерского производства, где идёт очистка ягод от листьев, веток и плодоножек, сортировка ягод, и отдельная мойка, где они смешиваются с лимонной кислотой и сахарным песком, а также с измельчением ягодной смеси, лимонной кислоты, сахарного песка делают на измельчителе с диаметром в решётке дырочек 5 мм, при этом ингредиенты берутся в соотношении, мас. %: лимонная кислота - 5 – 6, ягоды рябины - 34 – 40, сахарный песок. Возможно

после подготовок ягоды аронии подвергается действию пара водой в течении 20 - 25 минут при соотношении воды и ягод 0,5:1. При этом воду для пара нужно использовать с температурой 90 - 95° С [64,29].

Возможно после подготовок ягоды аронии нужно будет измельчить, после чего использовать для смешивания, перемешивание смеси делать с подачей давления пара 0,3 - 0,27 Мпа в периоде 15 - 25 минут.

Смысл изобретения описывается следующим способом производства полуфабриката из обыкновенной рябины.

Свежие плоды обыкновенной рябины готовят для переработки в периоде с сентября до ноября.

Сначала подготавливают ягоды рябины. Затем ягоду постепенно измельчают. Приготовление смеси из ягод, лимонной кислоты и сахарного песка происходит путем подачи сырьевого материала в вакуум-выпарной аппарат, где происходит перемешивание ингредиентов с получением масс однородной консистенции.

Смешивание идёт с давлением пара 0,1 МПа в периоде 20 минут. Затем выгружают припасы из вакуум-аппарата и поданная полученная масса идёт на измельчительный аппарат. Смесь под действием своего веса разряжения, который получился от работы выгрузки, попадает на колесо лопасти, которое транспортирует его в отдел измельчения.

Измельчение смеси происходит с помощью подвижных зубцов, который режет кромками и неподвижных ножей с диаметром дырочек в решётке 5 мм до однородной массы.

Компоненты: 3 припаса аронии берут в нижеуказанном количестве,мас. %:

ягод рябины - 40

лимонная кислота - 5

сахарный песок и др.

Именно эта последовательность приёмов метода, т.е. измельчение смесей ингредиентов при этих показателях и проведения подготовок ягод, и выбор таких соотношений между ингредиентами обеспечивает в предлагаемом методе получения масс с однородными консистенциями, постоянными вкусовыми качествами, стойкостью при длительном сроке хранения [66,35].

Один из экспериментальных методов:

Еще один способ производства полуфабриката из обыкновенной рябины, используемого для кондитерского производства, в котором очищают ягоды от листьев, плодоножек и веток, сортируют отделенно ягоды, в мойку, смешивают лимонной кислотой, и с сахарным песком, и их измельчение. Отличаются они тем, что измельчение ягодной смеси, лимонной кислоты и сахарного песка ведутся на измельчительном аппарате диаметром дырочек в решетке 5 мм, при этом ингредиенты масс берутся в нижеуказанном соотношении, мас. %:

Ягод арони - 34 - 40

Лимонная кислота – 5- 6

Сахарная пудра и др.

2. Метод по п.1, отличается подверганием действию пара воды сразу после подготовки ягод аронии в течение 20 - 25 минут, при соотношении воды и ягод 0,4:1 при температуры воды 92 - 95°C.

3. Метод по п.1, отличается подготовкой ягод аронии, измельчением её ягод, а перемешивание происходит с помощью подачи пара при давлении 0,3 - 0,26 Мпа в периоде от 16 до 25 минут.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Объект исследования.

Объектами нашего исследования будут плоды рябины черноплодной, пюре рябины, её выжимки, так же концентрированный сок из её плодов. Пюре на основе ягод аронии получается стандартной технологией:



Схема 1. Ссхема приготовления пюре из ягод плодов рябины

Концентрированный сок получается по указанной технологии: моем ягоды — > отжимаем сок —> концентрируем сок при нижнем давлении $6,4 \pm 1,3$ кПа. Выжимка получена как отходы производства сока концентрированного. Плоды ягоды обладают химическим уникальным составом, так же черноплодная арония характеризуется непривлекательным в использовании технологии производств пищевых продуктов имеющих органолептические

показатели. Вот почему полуфабрикаты из черноплодной аронии можно считать наиболее оптимальным вариантом[32].

При определении антиоксидантной активности и анализе химического состава используются нижеуказанные методы: измерение обще-содержащего фенольные вещества при помощи реактива Фолина - Чекелау, обще-содержащего флавоноиды и антоцианы, уровень улавливаемости свободных радикалов DPPH (2,2'-дифенил-1-пикрилгидразила), обще-антиоксидантных сил по методу FRAP, а так же определение антиоксидантных активностей в системах линолевых кислот.

Базовая методика при определении фенольного вещества во фруктовом соке и в других напитках приходится спектрофотометрическим способом с помощью реактива Фолина-Чекелау. В прозрачном растворе, состав таких веществ определяли методом спектрофотометрии с помощью прибора КФК-3-001. При толщине слоёв жидкости 10 мм и при длине волн 725 нм с помощью кювета был снят спектр поглощения. В содержании галловой кислоты рассчитывается на 100 г содержание всех фенольных веществ (мг) по калибровочной кривой исходного сырья. Общее содержание флавоноидов определяется колориметрическим способом в связи с экстрактами ягод при комплексе из азотистокислого натрия, а так же треххлористого алюминия. Снимается спектр поглощением при длине волн 510 нм. Общее содержание флавоноидов(мг) рассчитывается по калибровочной прямой, если исходить из количеств катехина на исходное сырьё 100 г. Суммарная массовая концентрация антоцианов определяется с длиной волн 510 нм в случае изменения поглощения света с условием изменения кислотности раствора с рН 1-4,5. Метод основан с помощью применения рН-дифференциальной

спектрофотометрий. Антоциан имеющийся в составе (мг) выражен как исходное сырьё эквивалент цианидина-3-гликозид/100 мг.

Калибровочные кривые были построены естественным путём. Для чего были использованы аналогичные способы эксперимента. Вместо стандарта выступили эталонные чистые образцы катехина, FeSO_4 , галловой кислоты.

При оценивании антиоксидантной активности существует способ, которым и есть не что иное как колориметрия свободных радикалов. Этот способ основан на реакции реактивов DPPH (2,2'-дифенил-1-пикрилгидразила), которые растворены в этаноле. Активность антирадикальности рассчитывается как E_{50} — концентрация исходности экстракта, важна для поглощения радикалов в соответствии 50 % равное DPPH. Метод способный определять антиоксидантность (FRAP) выявлен на реакции комплексного восстановления Fe (III) – 2,4,6-трипиридил-5-триазина до равного уровню комплекса Fe (II)-2,4,6-трипиридил-5-триазина, тем самым имеющий цвет подобный ярко синему окрашиванию и поглощенную полосу равной 593 нм. В итоге силы восстанавливаемого размера (ммоль) выражаются в Fe^{2+} на 1 кг получаемого сырья по кривой калибровочной. Метод с линолевой кислотой расположен на окислении его. В данный момент связанный с ним образуются пероксиды, и окислотные соединения Fe (II) до Fe (III). Ион Fe (III) выявляет ионовый комплекс SCN-, в котором максимальная способность спектрального поглощения составляет 500 нм. Поэтому, степень максимального поглощения спектра показывает выявление громадного количества пероксидов.

Исследованные три метода активности антиоксиданта имеют место в общемировой практике, так как те же самые антиоксиданты имеют различный уровень способности улавливания свободного радикала (метод DPPH),

ингибирования окисления жирных ненасыщенных кислот (метод на линолиевой кислоте), связанные с предотвращением катализирующих ионного железных воздействий (метод FRAP).

2.2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.2.1. Оценка качества мармелада с помощью органов чувств

Мармелад должен иметь запах и вкус, который присущен данному продукту, без всяких лишних привкусов и запахов. Наивысшая часть обсыпанная либо гладкая сахаром зависима от вида, консистенция – твердая, однородная структура, соответствующая рецептурной форме. (см. таблицу 2)

Таблица 2

Органолептические показатели

Показатели качества	Мармелад на желатине	Мармелад на агаре	Мармелад на пектине
Запах и вкус	Характерные для этого вида мармелада, без постороннего запаха и привкуса		
Цвет	разноцветный	Разноцветный	Жёлто-оранжевый
Поверхность	глянцованная, обсыпанная сахарной пудрой	глянцованная, обсыпанная сахарной пудрой	гладкая, слегка увлажнённая
Консистенция	Студнеобразная, затяжистая	затяжистая, студнеобразная	плотная, затяжистая
Форма	Без деформации, правильная, с чётким контуром	правильная, без деформации, с чётким контуром	форма упаковки, в которую была разлита мармеладная масса

Прочность студня	Более прочный	Более прочный	Менее прочный
------------------	---------------	---------------	---------------

Примечание: возможно присутствие деформированной продукции для мармелада весово-желейного - не больше 4% к массе, для мармелада весового желейно-фруктового и фруктово-ягодного, а так же мармелада, вырабатываемого на линиях поточно-механизированных, - не больше 6% к массе, для мармелада фасованного резного желейно-фруктового и желейного - не больше 10% по счёту в упаковочных единицах, для других видов мармелада фасованного - не больше 6% по счёту в упаковочных единиц.

2.2.2 Содержание физико-химических показателей мармелада

Требования, которые предъявляются к органолептическим (с помощью чувственных органов) и химо-физическими показателями мармелада показаны в ГОСТ 6442-89.

Условия технологии мармелада.

Мармелад нужно приготавливаться в соответствии со стандартными требованиями по рецептурам и правилам технологии, с санитарными и гигиеническими правилами соблюдения , в установленном порядке.

По влажной содержимости мармелад обязан соответствовать рецептуре учитывая допускаемые отклонения и влажность колеблющаяся в районе от 9- и до 25%.

Определение большей части влаги:

Для того чтобы в мармеладе определить массовую часть влаги был использован метод измерения показателя преломления света в различных

средах. Сущность этого метода заключался в определении в мармеладе составов сухих веществ по коэффициентам преломления в его растворе.

Во взвешенную бутылку с палочкой и с крышкой отвесили 10 г мармелада тщательно измельченного с точностью до 0,001 г, прилить 10 см³ дистиллированной воды. Навеску нужно растворить для нагревания на водяной бане (температура 60-70 С), охладить раствор, бутылку с раствором взвесить до 0,001 г с точностью. На измерительную призму рефрактометра поместить 2 капли раствора, затем выяснить содержаемость сухих веществ. Провести не меньше трёх отсчетов, потом взять среднеарифметическое. Показание рефрактометра довести к температуре 25°С. В ходе работы определенные величины необходимо занести в таблицу 3 и сделать необходимый расчёт и вывод.

Таблица 3

Результат определения массовой доли влаги в мармеладе

Наименование показателей	Формулы расчёта	Численное значение		
		На агаре	На пектине	На желатине
Масса мармелада,г	M	5	5	5
Масса мармеладного р-ра, г	Mp	10	10	10
Отсчёт по шкале рефрактометра,%	A	1,419	1,412	1,422
Определяемая температура°С	t°	19°С	22°С	21°С
Содержание в мармеладе сухих веществ,%	$CB = \frac{A \cdot Mp}{M}$	78,5%	83%	79%
Поправка на температуру,%	B	-0,08°С	+0,16°С	+0,08°С

Отсчёт по рефрактометру при температуре 20°C,%	$A=a+v$	1,339	1,572	1,503
Массовая доля влаги, %	$W = 100 - CB$	22,5%	17%	21%
Норма,%		15-24%	9-25%	15-23%
Выводы		Соответствует норме	Соответствует норме	Соответствует норме

Определяем кислотность мармелада:

Мармелада желеино-фруктового с агаром (морские водоросли) из фуцеллярии и желе на желатине с молоком общая кислотность не должно быть не меньше чем 3,0 градусов.

Метод титрования определяет кислотность мармелада: тонко измельченного мармелада 5г, 0,001 г взвешенного с точностью, в форме конуса поместить в колбу, с температурой 60-70°. Слить 60 см³ дистиллированной воды и всё перемешать, оставить остыть до комнатной температуры, до объема около 100 см³ добавить воду, добавить 3-4 капли 1% фенолфталеинового раствора и, не подавая внимание на малый осадок, мешать щелочным раствором с концентрацией 0,01 моль/дм³ до светло-розового окрашивания, не исчезающее в течение 1 минуты. По этой формуле определяется кислотность X, град

$$X=2Vk$$

Где k – это поправочный коэффициент к раствору щелочи;

V – объём раствора KOH или NaOH ,см³;

Если между параллельными определениями расхождение не превышает 0,1 град., то вычисляется кислотность как среднеарифметический двух определений.

В таблицу 4 записываем величины выявленные в ходе работы и сделать необходимые выводы и расчёты.

Таблица 4

Результаты определения кислотности в мармеладе

Наименование определяемой величины	Численно среднее значение		
	На агаре	На пектине	На желатине
Норма, град	3,6-22,6	1,2-4,2	3,4-22,4
Кислотная величина, град	3,64	1,58	3,9
Объём р-ра щелочи, пошедший на титрование, см ³	18,2	7,9	19,5
Выводы	Соответствует норме	Соответствует	Соответствует

ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

3.1. Разработка технологии при производстве желеино-фруктового мармелада на основе пюре из плодов кавказской рябины

За технологию основной разработки рецептуры взбивного изделия изначально была взята рецептура пастилы и технология, которая приготавливается с обязательным добавлением в рецептуру студнеобразователя (агара). Кроме этого, в последнее время пастила кондитерскими фабриками практически не изготавливается из-за дефицита агара, а при замене его пектином получается низкого качества продукт.

Получение продукта типа пастилы на основе разработанного пюре из рябины без введения в рецептуру дополнительного студнеобразователя станет важным доказательством актуальности и целесообразности использования черноплодной рябины как основа для приготовления взбивных изделий.

В связи с чем, при оценивании качества получаемого взбитого изделия ориентировались на показатели с помощью органов чувств пастилы и физико-химические показатели (см. табл. 5)

Таблица 5

Органолептические и физико-химические показатели качества пастилы на агаре

Объёмная масса, кг/м ³	Цвет	Вкус	Консистенция	Внешний вид
700	Вишнёвый (часто	Кисло-сладкий	Мелкопористая, равномерная,	Ровная поверхность тонкокристаллической корочкой

	зависит от красителя)		магкая	
--	-----------------------	--	--------	--

Для производства пастилы моют рябину, шпарят, протирают для получения однородного пюре, а затем уплотняют до сухих веществ содержащих 15-17%. Естественно перед пуском в производство пюре из дикорастущей черноплодной рябины подвергают вторичной протирке. Установленное в рецептуре некоторое количество пюре и сахара загружают в машину для взбивания и туда же добавляют 50% яичного белка, по полагаемой рецептурности. После максимального сахарного растворения в рецептурной смеси (в течение 8-12 минут) и после прекращения подъема взбиваемой массы добавляют оставшуюся порцию белка и продолжают взбивание. Готовность массы определяется по ее вязкости. степени ее подъема.

Одновременно подготавливают сироп являющийся агарным сахаро паточным, который должен быть готов к окончанию взбивания пастильной массы. Сироп уваривают до концентрации 78-79% сухих веществ и вводят во взбитую пастильную массу, основательно перемешивают, добавляя арома-тизирующие и красящие вещества (эссенции и красители). После вымешивания массы до полной однородности, для выстойки ее разливают в лотки, покрытые пленкой. При выстойке пастилы в камере при температуре 40°C и влажным воздухом составляющим 30-40% ее продолжительность составляет 3-4 часа, а при выстойке в помещении цеха и при комнатной температуре – до 9 часов. Потом пастильные пласти вынимают из лотков, переворачивают вниз корочкой и режут в виде брусочков прямоугольного сечения весом 14-20 г. Нарезанные брусочки пастилы раскладывают

корочкой вниз на решета и направляют на сушку. Вначале сушат при температуре воздуха 50°C и относительной влажности 40-45% в течение 3-х часов, а затем при температуре воздуха 65°C и относительной влажности 20% в течение 1-го часа. Высушенную пастилу охлаждают при температуре 20-25°C в промежутке 3-х часов.

Поскольку пектин, способен образовывать студни при наличии в рецептурах гораздо меньших концентраций сахара, чем агар или пектин, то необходимо было уточнить оптимальное содержание сахара, а также содержание других компонентов. Данные, показывающие зависимость качества взбивного изделия от концентрации сахара, предоставлены в 6-й и 7-й таблице.

Таблица 6

Влияние концентрации сахара на физико-химические показатели качества взбивного изделия

Содержание сахара, % к массе выхода взбивного изделия	Объёмная концентрация газа	Объёмная масса взбивной продукции кг/дм ³	Увеличение в объёме, %	Устойчивость взбивной массы, %
37	0,42±0,04	620±12,1	172,4±2,7	90±0,15
40	0,37±0,02	680±13,1	158,7±3,5	95±0,12
42	0,34±0,03	710±14,4	151,5±2,8	100±0,16
44	0,32±0,02	730±16,4	147,1±3,7	100±0,14
47	0,28±0,04	780±15,5	138,9±2,4	100±0,12

Таблица 7

***Влияние концентрации сахара на органолептические показатели
качества взбивного изделия***

Содержание сахара, % к массе выхода взбивной продукции	Органолептические показатели качества				
	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус
37	Поверхность влажноватая	Пышная масса наиболее лёгкая; крупновато-пористая структура; на ощупь влажноватая на изломе	Вишнёвый	Свойственный данной продукции	Кисло-сладкий
40	Поверхность сухая	Пышная масса наиболее лёгкая; крупновато-пористая структура; на ощупь влажноватая на изломе	Вишнёвый	Свойственный данной продукции	Кисло-сладкий
42	Поверхность сухая	Пышная масса; равномерная, мелкопористая структура; на ощупь сухая на изломе	Вишнёвый	Свойственный данной продукции	Кисло-сладкий
44	Поверхность сухая	Пышная масса; равномерная, мелкопористая структура; на ощупь сухая на изломе	Вишнёвый	Свойственный данной продукции	Кисловато-сладкий
47	Поверхность сухая	Пышная масса; плотная, мелкопористая структура; на ощупь сухая на изломе	Вишнёвый	Свойственный данной продукции	Сладкий

Анализ данных табл. 6 и 7 показывает, что для требуемого качества отвечают изделия, содержащие 42-44% сахара в рецептуре по отношению к массе готового изделия. Изделия получаются вишневого цвета, с пышной массой, равномерной мелкопористой структурой и объемной массой – 680-730 кг/м³, приятный кисло-сладкий вкус, что соответствует показателям качества для пастилы (табл.5).

Увеличение содержания сахара свыше 44% приводит к увеличению плотности взбивных изделий (до 780 кг/дм³) и появлению приторно-сладкого вкуса.

Уменьшение содержания сахара ниже 42% вызывает снижение стойкости взбивной массы, изделия получаются с крупнопористой структурой, и влажноватые на ощупь на изломе и объемной массой – 620 кг/м³.

Известно, что на пенообразующие свойства яичного белка оказывают влияние пищевые добавки, в том числе сахар, пектин. Поэтому тщательно изучив зависимость качества взбивного изделия от концентрации белка в рецептуре (содержание сахара принято – 42%). Полученные данные записаны в табл. 8

Из предоставленных показателей таблиц 8 следует, что для требуемого качества отвечают изделия, содержащие 12-15% яичного белка к массе пюре из аронии черноплодной. Изделия получаются вишневого цвета с пышной массой, с равномерной пористой структурой и объемной массой – 680-730 кг/м³, что соответствует требованиям к качеству пастилы.

Таблица 8

Влияние концентрации яичного белка на физико-химические показатели качества взбивного изделия

Содержание сахара, % к массе черноплодной рябины	Объёмная концентрация газа	Объёмная масса взбивной продукции кг/дм ³	Увеличение в объёме, %	Устойчивость взбивной массы, %
19	0,46±0,02	580±11,4		
17	0,41±0,03	640±9,9	172,4±2,7	90±0,15
15	0,38±0,04	680±13,1	158,8±3,5	95±0,12
12	0,32±0,04	730±12,5	151,5±2,8	100±0,16
8	0,28±0,04	780±11,2	147,2±3,7	100±0,14
6	0,27±0,03	790±10,6	158,9±2,7	100±0,12

Увеличение в рецептуре содержания белка более чем на 15 % приводит к увеличению объема взбитой массы и снижению ее устойчивости формы. Изделия получаются пышные с мелкопористой структурой и мажущейся консистенцией, с низкой формоустойчивостью. Со снижением содержания белка менее 12% взбивные изделия получаются вишневого цвета с плотной консистенцией.

Опытным путём было выявлено, что содержание патоки в рецептуре взбивного изделия на основе пюре из аронии черноплодной необходимо в концентрации 2,4% к массе взбивного изделия.

Согласно данной нам таблице (табл. 5), пенообразование в системе с крахмалом и сахаром протекает менее интенсивно, чем в системах пектина

или агара и сахара, о чем свидетельствует повышенная концентрация белка в предлагаемой рецептуре. Поэтому необходимо было исследовать влияние продолжительности взбивания на качество изделий. Предварительно нами было обнаружено, что если пюре из черноплодной аронии с сахаром взбивать в течение нескольких минут, а затем ввести белок и взбивать с ним, то изделия получаются лучшего качества. В связи с чем в работе определяли оптимальное время взбивания сваренного пюре из черноплодной аронии с сахаром без белка и влияние продолжительности взбивания пюре из черноплодной аронии с яичным белком на качество готового взбивного изделия при скорости взбивания 240-300 об/мин (табл. 9 и 10)

Таблица 9

Определение наилучшей продолжительности взбивания пюре из черноплодной аронии (содержание белка 12%)

Продолжительность взбивания, мин	Объёмная масса, кг/м ³	Консистенция пюре
5	1120±16,7	лёгкая, разжиженная
4	1120±16,8	лёгкая, разжиженная
3	1120±17,3	лёгкая, разжиженная
2	1120±17,5	Тяжёлая, тягучая

Из данных табл. 9 получается что, при взбивании в течение 2 минут пюре-сахарная масса остается тягучей, тяжелой. При взбивания от 5 до 6 минут масса становится легкой, разжиженной. При продолжительном взбивания свыше 4 минут качественные показатели взбитой массы не изменяются. Поэтому 3-4 минуты взбивания пюре-сахарной массы считается оптимальным вариантом.

Данные по исследованию влияния продолжительности взбивания пюре-сахарной массы с яичным белком представлены 10.

Таблица 10

Влияние продолжительности взбивания пюре-сахарной массы с яичным белком на физико-химические показатели взбивного изделия

Содержание сахара,% к массе пюре из черноплодной аронии	Объёмная концентрация газа	Объёмная масса взбиной продукцией, кг/дм ³	Увеличение в объёме,%	Устойчивость взбивной массы,%
9	0,28±0,02	780±14,8	138,9±2,3	100±0,11
7	0,29±0,03	770±15,3	140,8±2,7	100±0,13
5	0,32±0,02	720±12,7	149,1±2,5	100±0,12
3	0,34±0,04	710±11,1	151,5±2,8	100±0,11
2	0,40±0,003	650±9,5	166,7±3,2	90±0,15

Из данных табл. 10 следует, что оптимальное время взбивания пюре-сахарной массы с яичным белком составляет 4-6 минут. Изделия получается пышными с мелкопористой структурой, белого цвета, с объемной массой 700 -720 кг/м³, что отвечает требованиям, предъявляемым к взбивным изделиям типа пастилы.

При взбивании массы с белком менее 3 минут взбивная масса получается сероватого цвета, мажущейся консистенции, с меньшей устойчивостью.

При взбивании массы с белком более 5 минут изделия получают плотные с объемной массой – 770-780 кг/дм³, резинистые, увеличение в объеме ниже.

Поэтому, более благоприятное время взбивания массы следует принять 8 минут.

Одним из главных факторов качества взбивных изделий является их состав, который способен изменяться в процессе производства. Поэтому, чтобы более точно выявить влияние на исправление структуры изделий концентрации сахара белка и продолжительности взбивания была изучена зависимость эффективных вязкостей взбивных масс от скорости сдвига. Полученные данные представлены на рис. 1.1-1.3

Анализ представленных данных показывает, что с увеличением содержания белка в рецепте взбивного изделия его вязкость возрастает. По реологическим показателям взбивное изделие с 12% содержанием белка близко к контрольному образцу. Характер изменения эффективной вязкости этих образцов аналогичен, что указывает на соответствие их структур. Таким образом, за оптимальное количество белка в рецептуре взбивного изделия может быть принято 12% по отношению к массе пюре из черноплодной аронии.

С увеличением количества сахара по отношению к пюре из черноплодной аронии происходит снижение эффективной вязкости взбивного изделия. По реологическим показателям наиболее близко к контрольному образцу взбивное изделие с 42% содержанием сахара, характер изменения эффективной вязкости их идентичен.

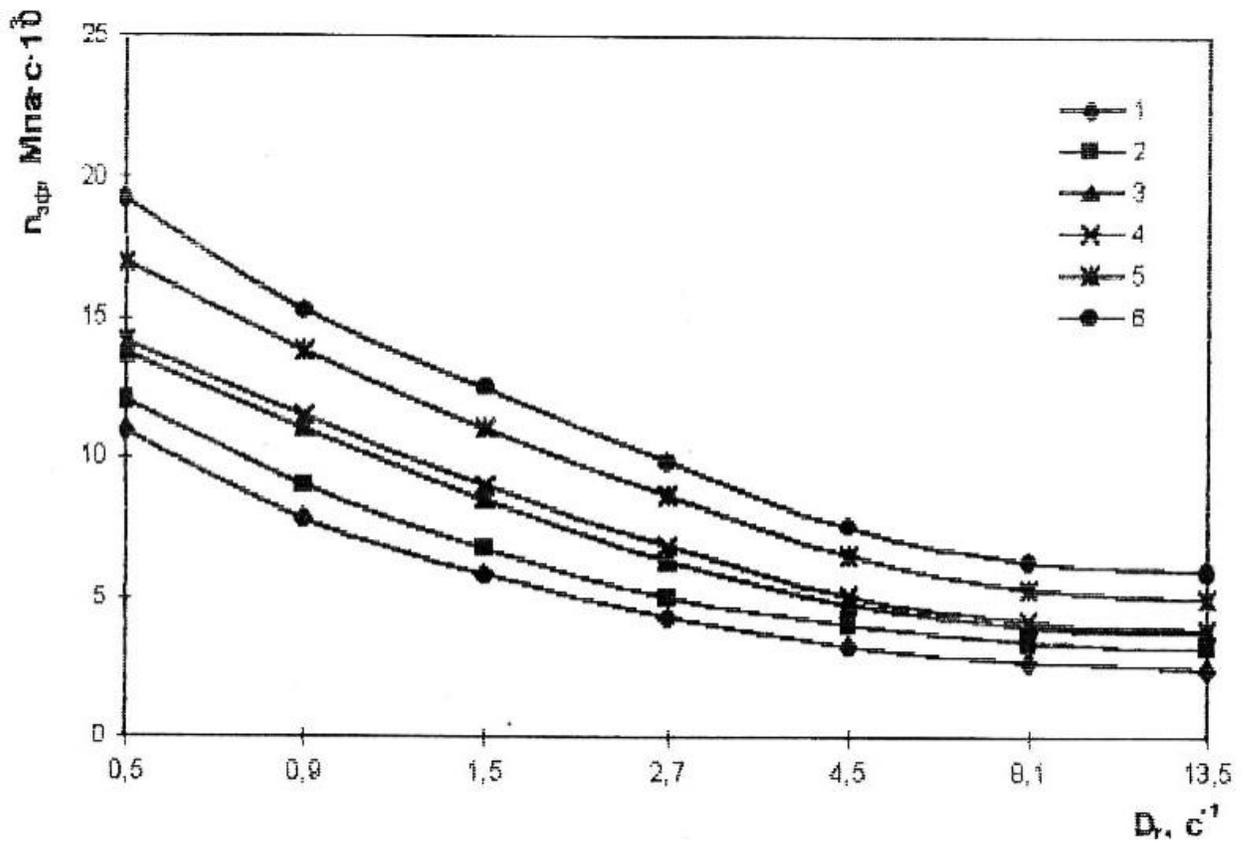
Существенное влияние на реологические показатели взбивных изделий оказывает время взбивания: с увеличением его продолжительности

эффективная вязкость изделий возрастает. Контрольный образец и взбивное изделие, взбитое в течение 8 минут, близки между собой по значениям более эффективной вязкости и характеру их изменений. Следовательно, время взбивания 8 минут может быть принято за оптимальное.

Таким образом, результат исследования структурно-механического свойства взбивного изделия подтвердили ранее установленные оптимальные параметры его приготовления.

Анализ характера кривых, представленных на рис. 1.1-1.3., позволяет отнести взбивное изделие на основе пюре из аронии черноплодной к структурированным системам, имеющим коагуляционно-кристаллизационную структуру.

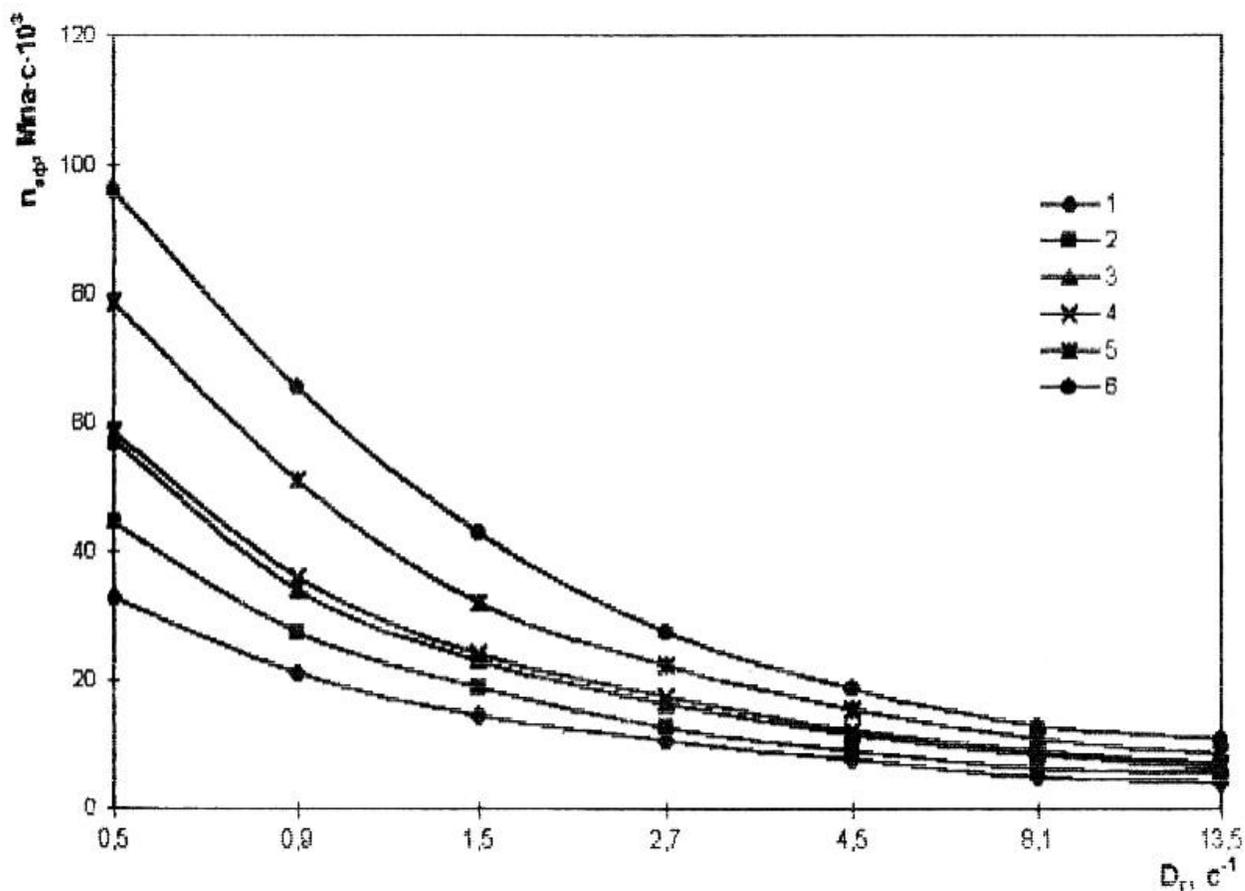
Поскольку процесс студнеобразования протекает во времени, нужно было взбивную массу, по аналогии с пастильной (контрольной), подвергнуть выстойке и исследованию.



1,2,3,5,6- образцы взбитой массы с разным содержанием белка по отношению к пюре из черноплодной аронии.

1-6%, 2-8%, 3-12%, 5-15%, 6-17%, 4-контрольный образец

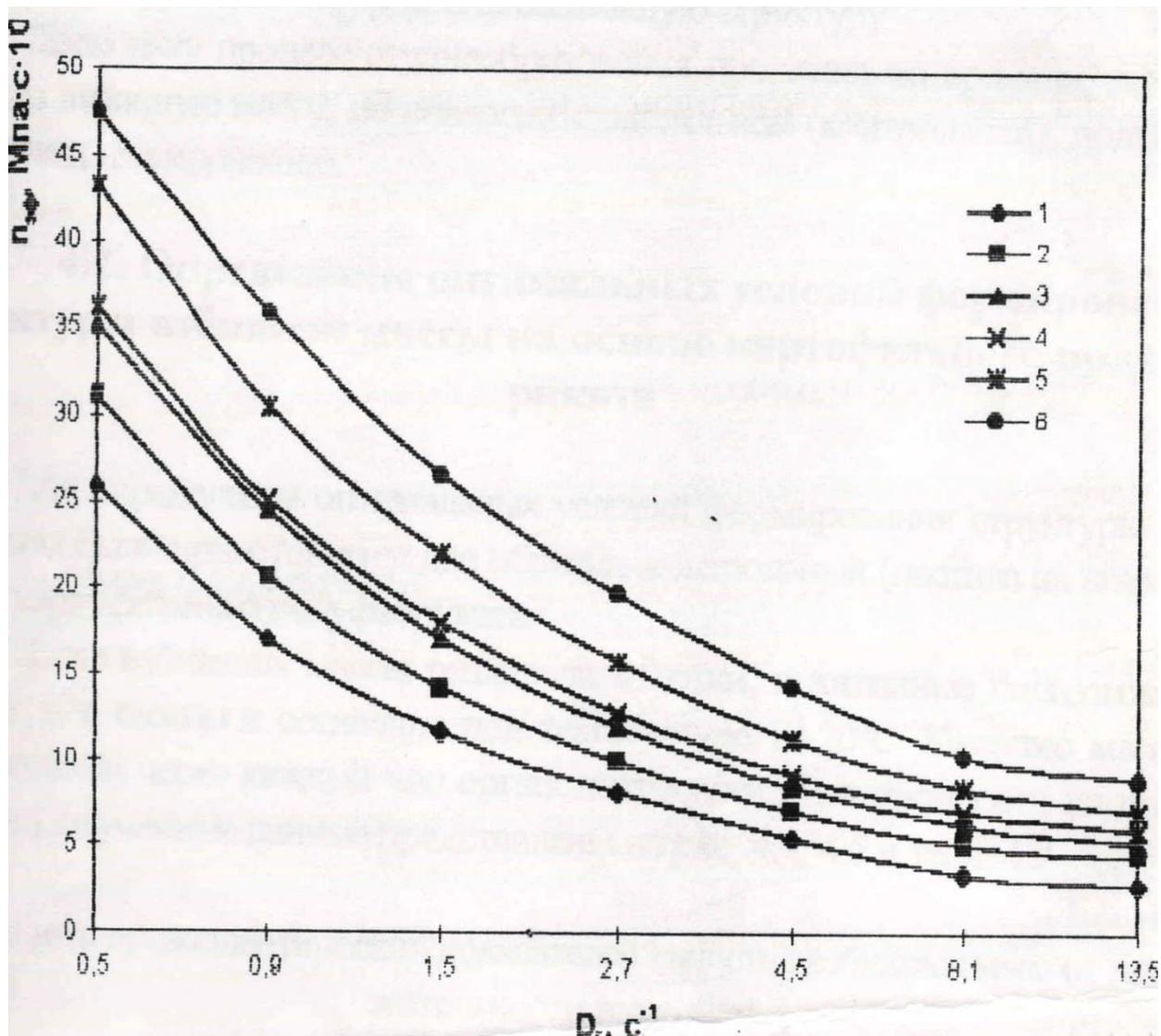
Рис.4.1. Зависимость эффективной вязкости взбитой массы с разным содержанием белков от скорости сдвига.



1,2,3,5,6- образцы взбивной массы с разным содержанием сахара по отношению к выходу взбивного изделия

1-47%, 2-44%, 3-42%, 5-40%, 6-37%, 4-контрольный образец взбивной массы

Рис.1.2. Зависимость эффективной вязкости взбивной массы с разным содержанием сахара от скорости сдвига.



1,2,3,5,6-образцы взбивной массы взбитой в течении разного времени

1-5 мин, 2-6 мин,3-8мин, 5-10 мин, 6-12 мин, 4 –контрольный образец взбивной массы

Рис. 4.3. Зависимость от скорости сдвига эффективной вязкости взбивной массы взбитой в течение различного времени.

3.1.1. Рецепттура и расчёт расхода сырья

Рецептура – один из важных технологических документов, которые регламентируют изготовление кондитерских изделий. В рецептуре даётся соотношение количества всех полуфабрикатов и других видов сырья в натуральном виде и в пересчёте на сухие вещества. Рецептуры отвечающие стандартам, используются в кондитерском производстве. Они состоят из описательных частей (аннотации) и данных таблицы. Аннотация содержит информацию о важных данных и об основных изделиях: о количестве штук в 1 кг, о форме и оформлении изделия (фасовке, завертке и т.п.), также в ней приводятся данные о нормативах некоторых физико-химических показателей и пределы их отклонений.

Рецептура на кондитерскую продукцию в зависимости от их структуры, а также области её использования бывают сложные и простые. Простая рецептура – это рецептура кондитерских изделий, это производство из состоящее из одной или двух фаз, по ним вырабатывается обычная кондитерская продукция, состоящая из одного полуфабриката. Сложная рецептура – для изделий, в производство которой включается более двух фаз, по ней вырабатываются и сложная кондитерская продукция, состоящая из двух и больше полуфабрикатов, и простая кондитерская продукция, характеризующаяся много ступенчатостью изготовления.

На основании анализа проведенных исследований и выбора оптимальных концентраций компонентов была разработана рецептура и технология приготовления сливочного крема с содержанием пюре из аронии черноплодной с содержанием 10% к массе крема.

Технологический процесс производства крема сливочного с пюре из черноплодной аронии происходит следующим образом. Рецепт разработанный сливочного крема представлена на табл. 11

Таблица 11

Рецептура сливочного крема с добавлением пюре из черноплодной аронии

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Пудра сахарная	99,85	2,785	2,781
Масло сливочное	84,00	4,868	4,089
Молоко сгущенное цельное с сахаром	74,00	2,089	1,546
Пудра ванильная	99,85	0,051	0,051
Коньяк	-	0,001	-
Пюре из черноплодной аронии	25,00	1,00	0,250
Белок яичный	12,00	0,40	0,048
Итого:	-	11,21	8,766
Выход:	86,10	10,0	8,610
Влажность: 14,00±2,00 %			

Сливочное масло размягчают и взбивают с помощью взбивальной машине на маленьком обороте (120 об/мин) в течение 7 минут до образования однородной массы. Затем, подготовленную массу при большем числе оборотов (240-300 об/мин) постепенно добавляют сгущенное молоко, сахарную пудру и взбивают в течение 10 минут.

Одновременно взбивают горячий пюре из черноплодной аронии с яичным белком в течение 4-5 минут. В готовое взбитое пюре из черноплодной аронии добавляют в крем и взбивают ещё раз в течение 4 минут добавляя в конце взбивания ванильную пудру и коньяк. Сливочный крем с добавлением пюре из аронии черноплодной представляет собой однородную пышную массу белого цвета с желтоватым оттенком, хорошо сохраняющую рисунок и форму, с приятным вкусом без постороннего запаха.

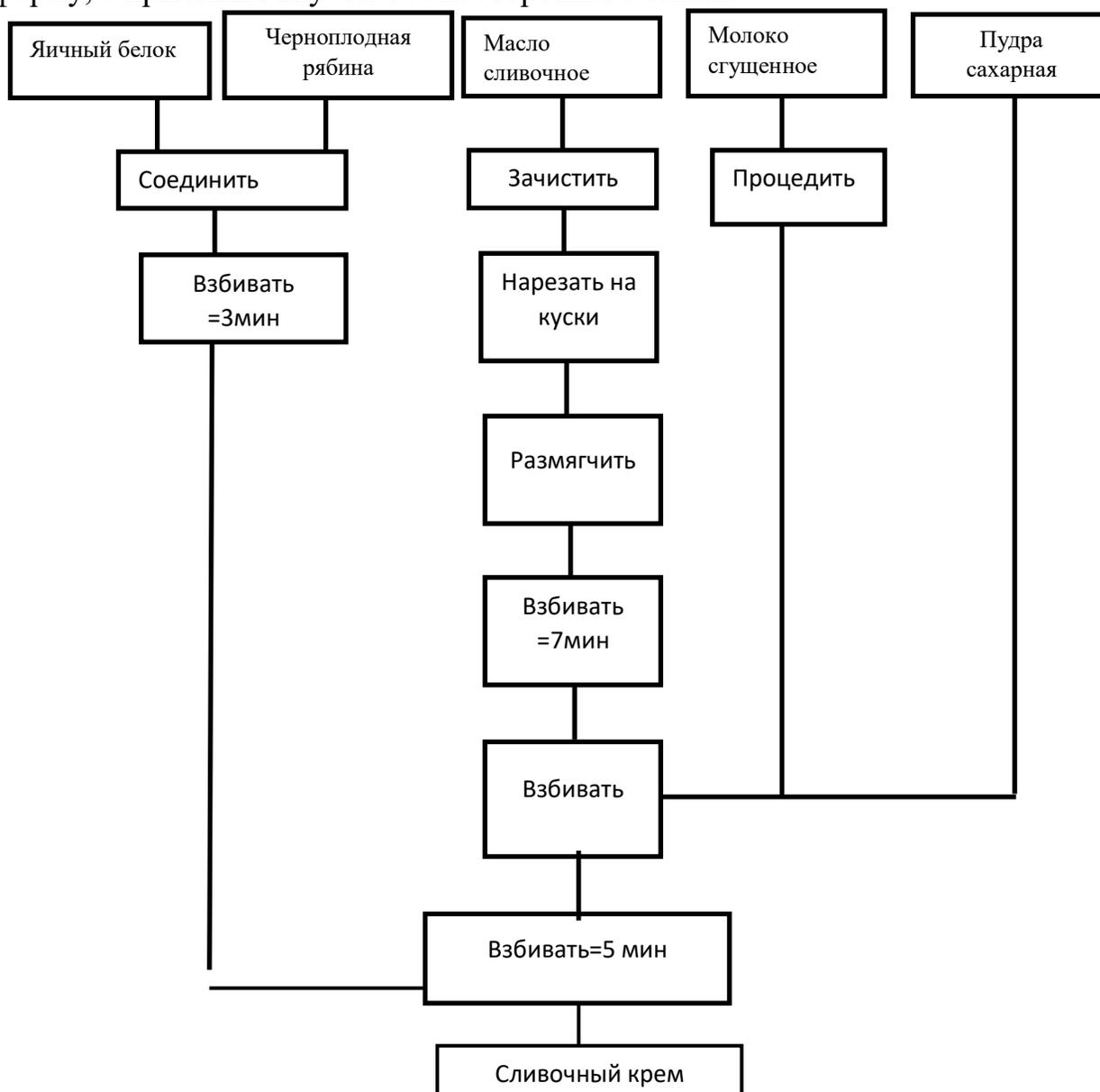


Рис.1.4. Технологическая схема производства сливочного крема с добавлением черноплодного рябины

3.1.2. Производство желеино-фруктового мармелада

Производство мармелада желеино-фруктового состоит из нижеуказанных стадий: подготавливаем сырьё; получаем желеиную массу; формируем; выстаиваем; фасуем и упаковываем. Подготовка студнеобразователей проводится указанным образом. Агар кусками не больше 4 кг помещают в связанный мешочек и промывают в проточной холодной воде при температуре 10–24°C. После чего происходит набухание агара. Продолжительность процесса от 1 до 3 часов в зависимости от температуры воды, цветности и крупноты частиц агара. Агароид промывается порциями не больше 1,5 кг. Процесс промывания и набухания осуществляют в ваннах с непроточной водой в продолжение около 1 ч. После чего включают приблизительно на 10–20 мин проточную воду для того, чтобы промыть набухший агароид. Кроме снижения цветности и набухания, в процессе промывки также удаляют и извлекают и дурнопахнущие вещества. Подготовка других видов сырья проводится так, как указано выше при получении мармелада фруктово-ягодного.

Процесс получения желеинной массы:

Желеинная масса получается путём уваривания сахаропаточного, сахарного или сахароинвертного сиропа с содержанием студнеобразователя. Уваривание производится как непрерывным методом в змеевиковой варочной колонке, так и периодическим методом в открытом варочном котле, сферическом вакуумном аппарате или в универсальном варочном аппарате.

Сироп уваривается достигая массовой доли сухих веществ при употреблении агара 72–73 %, а при употреблении пектина и агароида 71–73 %. Для

ароматизирующих (эссенция) и введения вкусовых (кислоты) компонентов, уваренная желейная масса охлаждается и перемешивается в темперирующих машинах. Масса, приготовленная на агароиде, охлаждается до температуры 50-60 °С, приготовленную на пектине, до 75-77°С, приготовленную на агаре – до 50-60°С. Разные виды мармелада желейно-фруктового формируется различно. Масса для трёхслойного мармелада разливается в лотки (по последовательности). Затем каждый слой следует выстоять, при всём этом происходит студнеобразовательный процесс. Затем полученные трёхслойные пласты подаются на резальные машины, оснащённую ножом с рифленой поверхностью гильотинного типа. Здесь уже мармелад осыпается сахарной пудрой. Формовый мармелад разливается в формы на специальных машинах, там и происходит студнеобразовательный процесс. Этот процесс для желейных масс, приготовленных с употреблением разных студнеобразователей, продолжается в течении различного времени. Для масс на агаре 40–90 минут, на агароиде 8–10 минут и на пектине 15–18 мин. Формовый мармелад после выборки обсыпают мелким сахарным песком и перемещают на сушку в сушилку. Для приготовленного с использованием агароида мармелада, температура сушки не может превышать 38–40 °С. Температура сушки мармелада, приготовленного на агаре и на пектинене не может превышать 50–55 °С. Продолжительность времени сушки 5–7 ч. После чего мармелад должен охладиться, затем его расфасовывают и упаковывают.

3.2. Безопасность желейно-фруктового мармелада на основе пюре из плодов кавказской рябины

Доброкачественными показателями пищевых продуктов являются химическими показателями (вкус, внешний вид, цвет, запах, консистенция, химический состав) и органолептическими показателями, отсутствием

вредных соединений, посторонних примесей, семян ядовитых растений, токсинов (ядов), яиц глистов и болезнетворных микробов.

Влажность мармелада влияет на его срок хранения, и чем ниже количество влаги, тем больше хранится продукт. В случае несоответствия показателей требуемым нормам стандарта, это может значительно сказаться на сохранности и качестве изделия. Особое значение содержат такие свойства ингредиентов, как гигроскопичность (способность твёрдых и жидких тел при известных условиях поглощать находящиеся в воздухе водяные пары), желирование; способность сахаров к кристаллизации, жиров — к прогорканию, углеводов и азотистых веществ — к изменению при хранении и нагревании.

Содержание токсичных элементов, таких как, пестициды и микотоксины не должно превышать допустимого уровня, по требованию медико-биологического и санитарного утверждения к нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, утвержденного Министерством здравоохранения.

В соответствии с показателями безопасности мармелад должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 12

Таблица 12

Показатели безопасности формового мармелада

Показатели	Допустимая норма, мг/кг, не более	Примечание
Микотоксины: Афлатоксин В1	0,005	
Токсичные элементы:		
Мышьяк	1,0	
Свинец	1,0	

Ртуть	0,01	
Кадмий	0,1	
Радионуклеиды:		
Стронций	100	Бк/кг
Цезий	160	Бк/кг

Качество упаковочных материалов и тары должно соответствовать требованиям указанных в следующих документов, табл. 13

Таблица 13

Требования к качеству упаковочных материалов и тары

Наименование материалов и тары	Нормативный показатель	Установлен документом
Ящик из гофрированного картона	Тип картона Т Расстояние между скобами не больше 45 мм	ГОСТ 9142-90 «Ящик из гофрированного картона для кондитерских продукций. Технические условия»
Лента клейкая	Липкость не менее 500-650с Толщина клеевого слоя 0,018-0,060 мм	ГОСТ 20477-86 «Полиэтиленовая лента с липким слоем»
Этикетка		ГОСТ 745
Подпергамент	Влажность $8\pm 1\%$	ГОСТ 1760-86 «Подпергамент»

По натуральному способу выражения: - в 1 кг в количественные показатели (штук мармелада) – должно быть не менее 40 шт.

Приблизительный размер одного мармелада: длина 4 см, 1,5-1,7 см высота, 1,2-1,4см ширина. Допустимое количество желеиногo мармеладакаждой упаковки деформированных продукций (разломанных, мятых, неправильной формы) – в одной упаковке не должен быть больше 4%.

Цель –сохранение качества мармелада и придание красивого товарного вида.

В соответствии с утвержденным ГОСТ 6442-89 «Мармелад. Технические условия» выполняется упаковка мармелада. Согласно ГОСТ 6442 и ГОСТ 51074 «Продукты пищевые Информация для потребителя» выполняется маркировка продукции.

Мармелад нужно уложить рядами в коробку из картона, вес не должен быть больше 4 кг, количество их рядов больше четырёх. Допустимый вес отклонения мармелада развесном виде не должен быть выше $\pm 1\%$ и ± 10 г мармелада в коробках. По ГОСТ 18510-87 на дно коробки ставят плотный картон, по ГОСТ 1341-84 пергаментом, по ГОСТ 1760-86 подпергаментом, по ГОСТ 9569-79 парафинированной бумагой. Для перестилки рядов мармелада можно использовать пергамин, полимерные плёнки, целлофан. Краски для этикеток в первую очередь должны быть немаркированными, стойкими и без запаха.

Маркировка должна быть обязательно в порядке на каждой единице товара(коробках, пакетах, пачках и др.)которая должна в свою очередь содержать ниже указанную информацию:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, адрес;
- масса нетто;
- название мармелада;
- срок хранения;
- дата производства;

- цена;
- обозначения ГОСТ стандартов;
- информация о пищевой и энергетической ценности продукта.

Разрешается на полимерных пленках и пакетах из целлофана маркировка, а также во вложенным во внутрь ярлыке. На вложенном внутрь коробок, пачек или пакетов ярлыке (кроме упаковок массой нетто 150 г.) маркировка наносится типографическим способом, которая указывает номер укладчика и номер смены, на ящиках же информацию проставляют штампом с наружной стороны тары.

Требования к хранению мармелада следующие:

- ✓ Должен храниться в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, без запаха, без каких-либо вредителей.
- ✓ Температурное разращение $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ и ОВВ $80\pm 5\%$ (любые колебания температуры не допускаются)
- ✓ Не допускается прямого попадания солнечных лучей.
- ✓ Не допускается хранить совместно с резко выраженным запахом продуктами.
- ✓ Срок хранения формового мармелада при указанных условия со дня выхода из производства 3 месяца.

Транспортировка Мармелада производится различными видами транспорта, соответствующих правилам перевозки грузов. Пакетирование грузов – по ГОСТ 21650-76, ГОСТ 24597-81. При погрузке, выгрузке и перевозке, продукция нужно предохранить от атмосферных осадков. Не разрешено использование транспортных средств, в которых перевозились резкопахнувшие или ядовитые грузы, а также не допускается

транспортировка мармелада совместно с продуктами, имеющими специфический запах.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Научно обоснованная технология изготовления пюре на основе черноплодной рябины, обладающего высокой студнеобразующей способностью, и взбивных изделий с пенной структурой.
2. Установлено, что замена половины сахара, глюкозы и патоки желейного слоя в рецептуре позволяет получению студня с нужными структурными свойствами. В случае замены сахара 75% на крахмальном сиропе прочность студня на агаре уменьшается – 35%, а на пектине снижается - на 29 %. В случае полной замены всех сахаристых ингредиентов на крахмальные сиропы можно стать свидетелем снижения прочности студня на агаре- на 45%, а на пектине- на 36%.
3. В итоге проведения исследования были разработаны рецептуры, технологии и технологические описания приготовления мармелада на основе пюре из аронии черноплодной. Было определено, что физико-химические, а так же органолептические показатели взбивных изделий зависят от соотношения ингредиентов в рецептурах, от предварительного взбивания пюре на основе аронии черноплодной с сахаром, а так же от продолжительности взбивания смеси. Предложено предварительное взбивание черноплодной рябины с сахаром проводить в течение 4-5 минут, обеспечивающее получение пышной однородной устойчивой массы.

4. Доказана целесообразность введения пюре на основе черноплодной рябины в сливочный крем для повышения его формоудерживающей способности. Установлена оптимальная концентрация пюре в рецептуре сливочного крема (10% пюре из аронии черноплодной к массе сливочного крема), которая максимально увеличивает его формоустойчивость.

5. Рынок мармеладной продукции на сегодняшний день приносит большую прибыль производителю. Спроектированное решение в данной дипломной работе позволяет добиться высокой производительности и удовлетворение потребностей заказчиков в больших партиях продукции.

6. Доказано что, доброкачественность мармелада характеризуется органолептическими и химическими показателями (цвет, внешний вид, вкус, консистенция, запах, химический состав), отсутствием болезнетворных микробов, токсинов (ядов), яиц, вредных соединений, глистов, семян ядовитых растений, а так же посторонних примесей.

Рекомендации при покупке мармелада:

- Внимательно смотреть на срок годности, а также дату изготовления продукции;
- При выборе стоит отдавать предпочтение сладостям с пастельными оттенками, в таких случаях в них вряд ли будет присутствовать красители;
- Нужно обращать внимание на состав, не стоит употреблять сладость, в которой присутствуют модифицированные крахмалы.

Список используемой литературы

1. Бут О. Мир продуктов.-2010-№ 1-стр.22-25.
2. Сегмент пастило-мармеладных продукций и восточных сладостей: Кто определяет тенденции [Электронный ресурс]/ С.Коптеева и др. Режим доступа: <http://my-ki.ru/articles.php>.
3. Обзор кондитерских рынков. Состояние и перспективы [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.seun.ru/download>.
4. Иограчев Е.Г. Перспектива производства низкосахаристого восточных сладостей/ Е.Г. Иоргачев, Л.В. Гордиенко, К.В.Аветисян, В.Ю. Толстых// Харчова наука и технология.-2012-№ 1-стр.5-7.
5. Перспектива развития пищевой отрасли. Кондитерские рынки [Электронный ресурс]/Режим доступа:<http://candynet.ru/news/id/1031>.
6. Петрович О. От модерн к традициям и наоборот. Кондитерская отрасль Украины развивающаяся во все стороны/О.Петрович// Продукты питания.-2008-№ 10-стр.56-27.
7. Экспресс анализ рынков «Мармелад». [Электронный ресурс]//Режим доступа:<http://www.informsistema.com/result.asp>.
8. Драгилёв О.И. Основы кондитерского производства: учебник для студентов высшего учебного заведения/ Г.А.Маршалкин, А.И.Драгилёв.- Москва: «Колос», 1999-стр.446
9. СкобельскаяЗ.Г.Технология производств сахарных кондитерских продукций: учебник для нач. проф. образования/ Г.Н. Горячева, З.Г.Скобельская: Мин-во образ. РФ: Ин-т развития проф. образования.- М.: ПрофОбрИздат и др.-2002-стр.417
- 10.Донченко Л.В. Пектин: основные свойство, производств и их применение/ Г.Г.Фирсов, Л.В.Донченко.- М.: Дели принт-2007-стр.275

11. Письменный В.В. Мармелад на основе сухого полуфабриката/
А.В.Солодовик, В.В.Письменный, А.И.Черкашин// Кондитерское
производство.-2006-№ 1-стр.13-15.
12. Новая технология производств кондитерско-желейных продуктов для
малого и среднего предприятия/ В.В.Письменный и др.// Пищевая
промышленность.-1999-№ 4-стр.24-25
13. JuicyFruitChews от Wrigley- новое поколение жевательных мармелад в
России// Кондитерское производство.-2006-№ 1-стр.16
14. Шульгина О.В. Оптимальные параметры производства мармеладных
масс с желатином: научное издание/ Г.Ф.Леонтьева, О.В.Шульгина,
В.А. Панфилов// Пищевая промышленность.-1992-№ 12-стр.22
15. Дик, Э. Желатин: свойства, особенности, функции/ Э. Дик, Е.В.
Овсянникова// Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки.-2006-№ 2-
стр.52-55
16. Кушнир Ю. Подробно о стабилизаторах: камедь и крахмал
/Ю.Кушнир// Продукты&ингредиенты.-2005-№10-стр.29
17. Крац Р. Новый мармелад желейный на пектине/ А.Ю.Колесников,
Р.Крац// Пищевая промышленность.-1997-№ 2-стр.20-22
18. Перцевой Ф.В. Технология желейной продукции на основе
студнеобразователя с качественно изменённым функциональным
свойством.-1996-стр.34
19. Евалева В.В. Лактат содержащий пищевые добавки и мармелад
функциональных назначений/ Т.М.Черпалова, В.В.Евалева,
Т.А.Никифорова// Кондитерское производство.-2013-№ 5- стр.14-16
20. Технология желейного изделия перерабатывающей отрасли с
модифицирующими добавками: монография/ И.С.Гулый,

- Ф.В.Перцевый, В.А.Кузнецов, , Ю.А.Савгира, Л.Н.Тищенко, Б.Ч. Гарнцарек; под ред. Ф.В.Перцевой.-1996-стр.194
- 21.Шебершнева Н.Н. Использование рикогель 8100 в производстве мармелада желеинового./ Н.Н.Шебершнева// Кондитерское производство.-2013-№ 5-стр.17-18
- 22.Барашкина Е.В. Пастило-мармеладная продукция с композиционными структурообразователями/ Г.И.Касьянов, Е.В.Барашкина, М.Ю.Тамова //Кондитерская фабрика.-2006-№ 9-стр.48-49
- 23.А. Осипов. Пектин и каррагинан для кондитерских продукций. Новая возможность традиционной ингредиента.-2012-№5-стр.19
- 24.Пищевая промышленность. «Назад в будущее»-ксантовая камедь не теряет своего значения.-2001-№9-стр.47-48
- 25.Платицин И.Г. Гуммиарабик: Функциональные свойств и области применения/ И.Г. Платицин и др. // Пищевая промышленность.-2002-№6-стр.55-56
- 26.Смола акаций, их технологические и функциональные свойства Компания СНИ// Пищевые ингредиенты, сырьё и добавки. -2003- №3-стр.55-56
- 27.Кириянова А.А. Использование гидроколоидов в производстве кондитерских изделий / И.Л. Корецкая, А.А. Кириянова// Хлебопекарное и кондитерское дело.-2009- №5-стр.39-40
- 28.Гриненко И.Г. Некоторые закономерности образования инулиновых гелей. // Л.М. Хомичак, И.Г.Гриненко, Р.И. Грушецкий// Сахар: Научно-технический и производственный журнал. -2014-№11-стр.55-56

- 29.Хецуринани Г.С. Новый ассортимент мармеладно-пастильных изделий функционального назначения /Ц.З. Хуцидзе, Г.С.Хецуринани // Хлебопекарное и кондитерское дело.-2013-№4-стр.9
- 30.Арсанукаев И.Х. Разработка технологий мармеладной продукции с повышенной пищевой ценностью увеличенного срока годности.-2010-стр.24
- 31.Иванова Г.В. Совершенствование технологий производств мармелад.- 2006-№2-стр.12-13
- 32.Смолихина П.М. Разработка технологии желеино-сбивных конфет повышенной пищевой ценности с использованием овощных порошков.-2013-стр.3-17
- 33.Способ производства желеиноного мармелада./ Минина Т.И.,Евелева В.В., Никифорова Т.А., Черпалов Т.М., Бюл. №6-2012
- 34.Евелева В.В. Кальций содержащие пищевые добавки в производстве кондитерских продукций / Т.М.Черпалов, В.В.Евелева, И.Б.Новицкая // Кондитерское производство.-2011-№2-стр.9-11,44
- 35.Применение творожной сыворотки для изготовления мармелада / Л.А.Коростылева и др. // Кондитерское производство.-2012-№5-стр.20-22
- 36.Липатов С.М. Физико-химия коллоидов /С.М.Липатов- Государственно-научное техническое издательство химической литературы, 1948-стр.297
- 37.Голубёв В.Н. Функциональные свойства пектинов и крахмала./ А.В.Поджуев, В.Н.Голубёв, С.Ю.Беглов// Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки.-2000-№2-стр.15-19
- 38.Драгилёв А.И. Основы кондитерского производства, учебник для вузов / Г.А.Маршалкин, А.И.Драгилёв -М.:Колос, 1999-стр.448

- 39.Зубченко А.В. Влияние физико-химические процессы на качество кондитерских продуктов / А.В.Зубченко- М: Агропромиздат,1987-стр.265
- 40.Родионов Н.С. Реологическое исследование казеина агаровых систем. / Н.С. Родионов, Е.В.Кузнецова// Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья.-2002-№9-стр.138-143
- 41.Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских продуктов: учебник-2ое издание/ Воронеж,2001-стр.388
- 42.Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения: 2ое издание/ В.К. Тихомиров- М.: Химия, 1983-стр.265
- 43.Зонтаг Ганс. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем./ К.Штрэнге, Г.Зонтаг- Химия,1973-стр.153
- 44.Гурбанова И.А, Киселёв К.В., Новикова В.С., Тихомирова В.Н. Иллюстрированный определитель растения в Средней России.-2003-стр.412
- 45.В.П.Петров. Дикорастущие ягоды и плоды. М, « Лесная промышленность»,1986
- 46.Н.Н.Жуковский Культурные растения и их сородичи. Л..Б «Колос»,1969
- 47.Очарова К.К Витамины растений. М., «Колос», 1969
- 48.Шапиро Д.К, Михайловск В.А., Манцеводов И.И. Дикорастущие ягоды и плоды, Минск, «Урожай», 1981
- 49.Химический состав пищевой продукции / Под ред. И.М.Скурихина и М.Н.Нестерина- Москва Пищевая промышленность,1979-стр.248
- 50.Журавлёва С.В., Калакур М.М., Пивоварова П.П., Гриченко О.А. Взбитая десертная продукция пониженной калорийности.// Проблемы

- индустриализации общественного питания страны. –Харьков, 1989-
стр.146
- 51.Кулик Н.Т., Джафаров А.Ф. Новые виды продукции из красной родины
и овощей // Консервная и овощесушильная промышленность.,1980-
№3-стр.23
- 52.Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. /
Б.Л.Флауменбаум- 2ое издание-М: Колос,1993-стр.320
- 53.Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов.-
1986-стр.494
- 54.Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. / А.Ф.Фан-
Юнг и др.- М:Пищевая промышленность,1980- стр.336
- 55.Маршалкин Г.А. Производство кондитерских изделий.,1994-стр.272
- 56.Маршалкин Г.А. Технология кондитерского производства.,1994-
стр.480
- 57.Пат.1788889,МПК А 23 L 1/06. Плодово-ягодное желе [Текст]/
Р.Лепесова, Г.Д.Селезнева, А.А.Кудряшева- № 4952250/13;заявл.
28.06.91;опубл. 15.01.93, Бюл.-№ 2–стр.3
- 58.Применение пищевкусовой добавки из красной смородины в
кондитерской промышленности. / А.Г.Чернобровина и др.// Хранение и
переработка сельхоз сырья.- 2007-№5-стр.73-74
59. Скобельская З.Г. Технология производства сахарных кондитерских
изделий. / Г.Н.Горячёв, З.Г.Скобельская.- М.: ПрофОбрИздат-2002-
стр.416
- 60.Чаховский А.А., Шапиро Т.К. и др. Рябина черноплодная, облепиха и
другие перспективные плодово-ягодные растения. Минск. «Урожай» -
1976

61. В.П.Петров Дикорастущие ягоды и плоды. М., «Лесная промышленность»- 1987
62. Нахмедов Ф.Г., Фрумкин М.Н., Мальхина Е.С. и др. Производство натуральных пищевых красителей и выжимок рябины черноплодной. Вып. 4, М., ЦНИИТЭИ пищепром – 1981-стр.29
63. Пикова П.С., Павлова М.И. Наука и лекарственные растения. М. «Знание»-1986
64. Фарид Алекберли. Тысяча и один секрет Востока-стр.15-Глава 4- Том 1
65. Перспективи використання овочевих пектиновмісних паст при виготовленні кондитерських виробів / В. Оболкіна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України.-2009-№6-стр.48-49
66. Визначення міцності нових видів желе на основі функціональних напівфабрикатів із дикорослих ягід / Д. Одарченко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України.-2012-№5-стр.19-21
67. Білецька Я.П. Формування якості зефіру з використанням меламіну та ягідних пюре.-2012-стр.19
68. Rubin E. New chemical Engineering Separation / E. Rubin, L.J.Gaden // Techniques-1962-p. 320-380
69. Physical Chemistry of Surfactant Action / E.H.Lucassen-Reynders, ed. Marcel Dekker- New York, 1981-p. 217

XÜLASƏ

Magistr dissertasiyası qafqaz üzəzindən püre əsasında meyvəli-jeleli marmeladin təhlükəsizliyinin və fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi və texnologiyasının tədqiqinə həsr edilmişdir. Tədqiqat zamanı marmeladın assortiment və növlərindən danışılmış, onların orqanoleptiki, kimyəvi və fiziki-kimyəvi göstəriciləri müəyyən edilmişdir. Həmçinin marmeladın pektin, aqar və jelatin üzərində hazırlanmasının tədqiqatı aparılmışdır. Üvəz püresi üzərində hazırlanan marmelad assortimenti QOST-6442-89-da göstərilən bütün fiziki-kimyəvi göstəricilərə və orqanoleptiki tələblərə uyğundur. Marmeladın yaxşı keyfiyyəti toksinlərin (zəhərlərin), patogenlərin, qurd yumurtalarının, zərərli birləşmələrin, zəhərli bitkilərin toxumlarının və çirklərin olmaması ilə xarakterizə olunduğu sübut edilmişdir.

SUMMARY

The master's dissertation is devoted to the study and technology of safety and physical and chemical quality indicators of fruit-jelly marmalade on the basis of puree instead of the Caucasus. During the research, the range and types of marmalade were discussed, their organoleptic, chemical and physicochemical properties were determined. The preparation of marmalade on pectin, agar and gelatin was also studied. The range of marmalade made on the basis of oyster puree complies with all physical and chemical parameters and organoleptic requirements specified in GOST-6442-89. The good quality of marmalade has been proven to be characterized by the absence of toxins (poisons), pathogens, worm eggs, harmful compounds, seeds of poisonous plants and impurities.