



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Ложкина Лада Олеговна

**ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ
СВЁКЛЫ В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОГО КРАСИТЕЛЯ КУЛИНАРНЫХ
КОМПОНЕНТОВ**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
по направлению подготовки
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
профиль Технология организации ресторанного дела

г. Владивосток
2018

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

студенту (ке) Ложкиной Ладе Олеговне группы Б7405
(фамилия, имя, отчество)

на тему Обоснование использования районированных сортов свёклы в качестве пищевого красителя кулинарных компонентов

Вопросы, подлежащие разработке (исследованию): выделить пигмент красящий свёклы; определить влияние сортового признака на св-ва пигмента; установить влияние района на свойства пигмента; выбрать оптимальные условия; выбрать сорт, обладающий наилучшими характеристиками; подобрать соответствующие материалы; разработать технологическую продукцию.

Основные источники информации и прочее, используемые для разработки темы:

интервью и записки темы; научные статьи зарубежные и российской авторов; научные журналы

Срок представления работы « 13 » июня 2018 г.

Дата выдачи задания « 14 » июля 2017 г.

Руководитель ВКР к.т.н., профессор ЛВ Л.В. Левочкина
(должность, уч. звание) (подпись) (и.о.ф)

Задание получил Л.О. Ложкина
(подпись) (и.о.ф)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Г Р А Ф И К

подготовки и оформления выпускной квалификационной работы

студенту (ки) Ложкиной Лады Олеговны группы Б7405
(фамилия, имя, отчество)

на тему Обоснование использования районированных сортов свёклы в качестве пищевого красителя кулинарных компонентов

№ п/п	Выполняемые работы и мероприятия	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Выбор темы и согласование с руководителем	Февраль	Выполнено
2	Составление плана работы. Подбор первичного материала, его изучение и обработка. Составление предварительной библиографии	Февраль-март	Выполнено
3	Разработка и представление руководителю первой части работы	Февраль-март	Выполнено
4	Составление задания на преддипломную практику и сбору материала для выполнения ВКР	Март-апрель	Выполнено
5	Разработка и представление руководителю второй части работы	Апрель-май	Выполнено
6	Разработка и представление руководителю третьей части работы	Май	Выполнено
7	Подготовка и согласование с руководителем выводов, введения и заключения. Подготовка презентации работы	Май	Выполнено
8	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями руководителя	24 мая 2018	Выполнено
9	Первая проверка ВКР в системе «Антиплагиат»	29 мая 2018	Выполнено
10	Исправление возможных фрагментов плагиата	1 июня 2018	Выполнено
11	Предзащита ВКР на заседании выпускающей кафедры	14 июня 2018	Выполнено
12	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями, высказанными на предзащите	14-18 июня 2018	Выполнено
13	Вторая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» и представление руководителю на проверку для получения отзыва	18 июня 2018	Выполнено
14	Загрузка ВКР на сайт Научной библиотеки ДВФУ	20 июня 2018	Выполнено
15	Завершение подготовки к защите (доклад, раздаточный материал, презентация в Power Point)	22 июня 2018	Выполнено

Студент


(подпись)

Л.О. Ложкина

(и.о. фамилия)

« 13 » июни 2018 г.

Руководитель ВКР к.т.н., профессор

(должность, уч. звание)


(подпись)

Л.В. Левочкина

(и.о. фамилия)

« 13 » июни 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента (ки) Ложкиной Л.О.
(фамилия, имя, отчество)

специальность (направление) 19.03.04. Технологии пищевой и парфюмерной сырьевой группы Б 7405
Руководитель ВКР к.т.н., профессор Лёвошкина Л.Р.
(учёная степень, учёное звание, и.о.фамилия)

на тему Обновление ассортимента рафинированных сортов свинки в качестве пищевого красителя карминарикс изделий

Дата защиты ВКР «25» июня 2018 г.

Диетик - важная составляющая рациона, входящая как не в рацион питания детей. Однако повышение пищевой ценности основная задача при разработке различных технологий десертов. Повысить пищевую ценность можно за счет различных добавок, но лучше увеличить продукт за счет основного сырья.

Свекла сахарная - один из основных овощей культуры Российской Федерации и может быть использована как основной продукт для производства желе. В последние годы в связи с возрастанием во всем мире производства функциональных пищевых продуктов появилось много работ по изучению биохимического состава свеклы и продуктов ее переработки. Выпускная квалификационная работа студентки Ложкиной Л.О. на тему «Обновление ассортимента рафинированных сортов свинки в качестве пищевого красителя карминарикс изделий» содержит результаты научного исследования по данной теме.

Цель выпускной квалификационной работы - обновление ассортимента рафинированных сортов свинки в качестве

особенно важно учитывать индивидуальные особенности. Была разработана методика и технология производства изделия. Проведен анализ по организационным, финансовым показателям изделия.

Работа выполнена на высоком уровне, заданы решения в области теории, на практике в ходе работы даны обобщения, выводы соответствуют поставленным задачам.

Процент работ на отлично составил 85% от установленного. Материал в выполненной работе изложен кратко и рассудительно. Сформулированы замечания по выполненной работе нет.

Результат квалификационная работа в нашей сфере соответствует требованиям.

Руководитель ВКР к.т.н. профессор
(должность, уч. звание)

Л.В.
(подпись)

Л. В. Левочкин
(и.о.ф)

« 13 » июня 2018 г.

В отзыве отмечаются: соответствие заданию, актуальность темы ВКР, ее научное, практическое значение, оригинальность идей, степень самостоятельного выполнения работы, ответственность и работоспособность выпускника, умение анализировать, обобщать, делать выводы, последовательно и грамотно излагать материал, указывают недостатки, а также общее заключение о присвоении квалификации и оценка квалификационной работы.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Свойства свеклы и физико-химическая характеристика.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Пигменты столовой свеклы.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.1 Общая характеристика	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Способы выделения пигментов свеклы	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Десерты и их значение в рационе питания человека	Ошибка! Закладка не определена.
1.5 Ассортимент и технология железированных сладких блюд:	Ошибка! Закладка не определена.
2.МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Цели и задачи исследования	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Объекты и материалы исследования	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Дополнительные материалы для исследования	Ошибка! Закладка не определена.
2.5 Методы исследования.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.5.1 Профильный метод оценки качества продуктов питания:	Ошибка! Закладка не определена.
2.5.2 Определение содержания сухих веществ.	Ошибка! Закладка не определена.
3.ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Органолептическая и физико-химическая характеристика свекольных соков	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Влияние сорта на пигментный состав.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Влияние технологических факторов на устойчивость пигмента	Ошибка! Закладка не определена.
3.4 Разработка технологии и рецептур желе на основе свекольных соков	Ошибка! Закладка не определена.
4.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Десерты – важная составляющая рациона, входящая так же в рацион питания детей. Поэтому повышение пищевой ценности основная задача при разработке различных технологий десертов. Повысить пищевую ценность можно за счет различных добавок, но лучше изменить продукт за счет основного сырья.

Свекла столовая является одной из основных овощных культур Российской Федерации и может быть использована как основной продукт для производства желе. В последние годы в связи с возрастающим во всем мире производством функциональных пищевых продуктов появилось много работ по изучению биохимического состава свеклы и продуктов ее переработки.

Свекла бывает красной, желто-оранжевой и белой. Красно-малиновый цвет свеклы обеспечивается пигментами беталаинами, такими как бетанин и бетацианин. Желтая разновидность данного овоща обретает свой цвет благодаря пигменту бетаксантину. В отличие от других классов пигментов распространение беталаинов чрезвычайно ограничено.

Яркие корнеплоды свеклы содержат мощные соединения, которые обладают многочисленными лечебными свойствами: защищают от заболеваний сердца, врожденных дефектов и некоторых видов рака. Данными свойствами обладают пигменты свеклы – беталаины. Люди сильно различаются своей реакцией на эти пигменты. Если у человека возникает реакция на этот пигмент, то он может получить пользу от лечебных свойств корнеплодов свеклы: антиоксидантных, противовоспалительных и очищающих.

Пищевая ценность столовой свеклы обусловлена содержанием в ней пищевых волокон (пектина, протопектина, гемицеллюлозы и целлюлозы), обладающих антиоксидантными, антиоксидантными, радиопротекторными, гипохолестеринемическими и липидкорректирующими свойствами, а так же источником витаминов С, В₉ (фолиевой кислоты). Благодаря высокому

содержанию в столовой свекле комплекса микроэлементов – железа, цинка, марганца и меди, а также комплекса макроэлементов – калия и магния, её можно рекомендовать для профилактики гипертонии, атеросклероза и других заболеваний сердечно - сосудистой системы, а также для профилактики железодефицитной анемии.

Благодаря полезным свойствам свеклы широко применяют в качестве рецептурного компонента при производстве пищевых функциональных продуктах. Для того, чтобы расширить сферы использования свеклы в пищевой промышленности активно применяется пигмент свеклы – бетанин. Его используют в качестве натурального красителя для придания цвета сухим зерновым завтракам, экструдированным фруктам, овощам, йогуртам, суфле и пастам из творога. Кроме того, все чаще производители супов быстрого приготовления, соусов, жевательных резинок, мороженого и различных десертов вводят в рецептуру данных продуктов рассматриваемый биологический пигмент.

1.ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Свойства свеклы и физико-химическая характеристика

В свекле сбалансированное содержание сахаров и кислот, что придает ей особый вкус. Продукт содержит много калия, умеренное количество витаминов С, В1, РР и каротина. На своеобразии вкуса сказывается присутствие лекарственных веществ – сапонинов, которые увеличивают проницаемость мембран клеток и повышают, тем самым, восприимчивость человека к другим полезным веществам пищи. Кроме того, свекла улучшает пищеварение, обладает мочегонным и антиканцерогенным действием, укрепляет кровеносные сосуды.

Яркие корнеплоды свеклы содержат мощные соединения, которые обладают многочисленными лечебными свойствами: защищают от заболеваний сердца, врожденных дефектов и некоторых видов рака, особенно рака толстой кишки. Такими свойствами обладают пигменты свеклы – беталаины, которые придают яркую окраску корнеплодам свеклы. Есть два основных типа беталаинов: бетацианины и бетаксантины.

Бетацианины – это пигменты красно-фиолетового цвета. Бетанин является наиболее изученным из всех пигментов группы бетацианинов.

Бетаксантины имеют желтоватую окраску. Пигменты свеклы являются водорастворимыми, а в качестве пигментов они несколько необычны, поскольку в них содержится азот.

Корнеплоды свеклы – прекрасный источник таких антиоксидантов, как витамин С и марганец. Исследования показали, что антиоксидантные полезные свойства свеклы обеспечивают здоровье глаз и нервной ткани. Беталаин свеклы уменьшает содержание в организме токсичной аминокислоты (гомоцистеина), приводящей к сердечно-сосудистым болезням. Поэтому свекла – это удивительный овощ для антиоксидантной поддержки организма.

Свекла богата железом; здесь она – один из самых лучших его

источников, уступает разве только чесноку. А по количеству такого элемента, как йод, свеклу превосходит одна только морская капуста.

Свекла – богатый источник витаминов группы В. Кроме того она содержит достаточно редкий витамин U, который оказывает противоаллергическое воздействие. Кроме того, витамин U способствует нормализации процессов пищеварения.

Витамин Р – еще один из биологически активных компонентов свеклы, положительно сказывается на состоянии кровеносной системы, делая наши сосуды более эластичными.

Регулярное употребление свеклы в пищу помогает выводить из организма радионуклиды, соединения тяжелых металлов, снижает риск онкозаболеваний.

Полезна не только сама свекла, также очень полезным является свекольный сок. Он хорош при заболеваниях щитовидки, предупреждает появление тромбов в сосудах, нормализует микрофлору в кишечном тракте и повышает резистентность организма к неблагоприятным воздействиям, стимулирует кроветворение, очищает сосуды и понижает уровень холестерина. Свекольный сок богат нитратами, что полезно при лечении и профилактиках гипертонии, сок свеклы снижает, как систолическое, так и диастолическое кровяное давление на 3-10 единиц. При регулярном включении в рацион напиток может способствовать устойчивой нормализации давления и уменьшению необходимой дозы гипотензивных средств. Это также помогает улучшить память и когнитивные способности у пожилых людей, у которых мозг из-за сужения сосудов часто не получает нормального питания.

Также следует сказать и о противопоказаниях свеклы: сырая свекла не рекомендуется при нарушениях в работе желудочно-кишечного тракта – это может привести к расстройству. Осторожно следует относиться к данному продукту людям, страдающим пониженным давлением – свекла содержит вещества, способствующие снижению кровяного давления. Противопоказан

свекольный сок при мочекаменной болезни – поскольку сок свеклы содержит щавелевую кислоту, при ревматоидном артрите, язве желудка, хронической непереносимости. Так же свекольный сок богат сахарозой – это следует помнить тем, кто страдает сахарным диабетом.

Свекла столовая известна давно и активно используется для употребления пищи. За время ее долгой истории в результате селекции были выведены различные сорта. В нашей работе были рассмотрены сорта «Бордо», «Красный шар», «Цилиндра». Свекла сорта «Бордо» относится к одним из самых известных холодостойких сортов свеклы. Созревание этого сорта наступает через 99-120 дней. Плоды среднего размера, круглой формы. Вкус приятный, сладкий, характерный этому овощу. Мякоть тёмно-красная. При заморозке вкусовые качества не теряются. Свекла длительного срока хранения (более полугода). Не подвержен поражению вредителями, болезнями. Свекла сорта «Цилиндра» получила своё название из-за цилиндрической формы. Растение холодо- и теплоустойчиво. Созревает через 101-120 дней. Имеет высокую урожайность. Размер корнеплодов небольшой, может достигать 700 грамм. Длина 25-32 сантиметра. Вкус приятный, сочный, без запаха. Цвет яркий, без светлых колец. Кожица тонкая. Собранный урожай хранится до 9 месяцев. Сорт устойчив к болезням, вредителям, заморозке и жару. Свекла сорта «Красный шар» - ранний, диетический сорт. Посев производится ранней весной. Сбор урожая наступает через 68-72 дня. Вес корнеплода 150-250 грамм. Мякоть очень сочная, тёмно-красная. Кольца на срезе слабовыраженные. Сорт свеклы Красный шар устойчив к холодам, цветущности, стеблеванию, устойчивость к засухам и болезням – средняя.

Для дальнейшей работы были изучены показатели качества свеклы, указанные в ГОСТ 32285-2013 «Свёкла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети». В таблице 1.1 приведены теоретические данные, характеризующие показатели качества столовой свёклы.

Таблица 1.1 – Показатели качества столовой свёклы

Наименование показателя	Требования ГОСТ 32285-2013
Внешний вид	<p>Корнеплоды свежие, целые, здоровые, чистые, не увядшие, не треснувшие, без признаков прорастания, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней внешней влажности, типичной для ботанического сорта формы и окраски, с длиной оставшихся черешков листьев не более 2,0 см или без них. Допускаются корнеплоды с поломанным стержневым корнем. Корнеплоды должны быть гладкими, правильной формы, без боковых корешков, не пробитыми.</p>
Запах и вкус	<p>Свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и привкуса</p>
Внутреннее строение	<p>Мякоть сочная, тёмно-красная разных оттенков в зависимости от особенностей ботанического сорта</p>
Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, см	5,0-10,0
Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, % от массы, не более	1,0

В таблице 1.2 приведены гигиенические показатели безопасности столовой свеклы. Теоретические данные представленные в таблице 1.2 взяты из ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

Таблица 1.2 – Гигиенические показатели безопасности столовой свёклы

Наименование показателя	Требования ТР ТС 021/2011, не более
Токсичные элементы, мг/кг:	
свинец	0,5
мышьяк	0,2
кадмий	0,03
ртуть	0,02
Пестициды, мг/кг:	
ГХЦГ	0,5
ДДТ и его метаболиты	0,1
Нитраты, мг/кг	250
Диоксины	Не допускается

В таблице 1.3 указал химический состав столовой свеклы

Таблица 1.3 – Химический состав столовой свёклы

Наименование показателя	Значение показателей	
	В сырье	В пересчете на а.с.в.
Массовая доля сухих веществ, %	18,64	-
Массовая доля углеводов, %	15,46	82,94
Массовая доля липидов, %	Отсутствуют	
Массовая доля белков, %	1,75	9,39
Массовая доля органических кислот, %	0,08	0,43
Массовая доля золы (минеральных веществ), %	1,35	7,24

Из приведенных в таблице 1.3 данных видно, что в корнеплодах свёклы содержатся углеводы, белки, органические кислоты и минеральные вещества, липиды в составе корнеплодов свёклы не обнаружены.

В таблице 1.4 приведены усредненные данные, характеризующие состав углеводов, содержащихся в столовой свёкле.

Таблица 1.4 – Состав углеводов, содержащихся в столовой свёкле

Наименование показателя	Значение показателя	
	В сырье	В пересчете на а.с.в.
Массовая доля моно- и дисахаридов, %:	9,95	53,38
моносахаридов	0,71	3,81
дисахаридов	9,24	49,57
Массовая доля пищевых волокон, %, в том числе:	5,39	28,92
пектина	1,15	6,17
протопектина	2,40	12,88
целлюлозы	1,08	5,79
гемицеллюлозы	0,76	4,08
Массовая доля крахмала, %	0,12	0,64

Из приведенных в таблице 1.4 данных видно, что основой углеводного комплекса столовой свёклы являются дисахариды (сахароза), а также пищевые волокна, которые представлены пектином, протопектином, целлюлозой и гемицеллюлозами.

В таблице 1.5 приведены усредненные данные, характеризующие состав витаминов, макро- и микроэлементов, содержащихся в столовой свёкле.

Таблица 1.5 – Состав витаминов, макро- и микроэлементов, содержащихся в столовой свёкле

Наименование показателя	Значение показателя	
	В сырье	В пересчета на а.с.в.
Массовая доля витамина С, мг/100г	17,92	96,1
Массовая доля Р-активных веществ, мг/100г	185,0	992,5
Массовая доля витамина В ₉ (фолиевой кислоты), мг/100г	13,8	74,0
Массовая доля макроэлементов, мг/100г:		
калий	310,0	1663,1
кальций	42,0	225,3
магний	22,0	118,0
натрий	49,0	262,1
фосфор	44,0	236,1
Массовая доля микроэлементов, мкг/100г:		
железо	1410,0	7564,4

Наименование показателя	Значение показателя	
	В сырье	В пересчета на а.с.в.
медь	50,0	268,2
цинк	86,0	461,4
марганец	84,0	450,6

Из данных, приведенных в таблице 1.5, следует, что корнеплоды столовой свёклы являются источниками витамина С, Р-активных веществ, фолиевой кислоты, а также макроэлемента калия и микроэлементов железа, меди, цинка и марганца.

Таблица 1.6 - Технологические характеристики сырья

Критерии	Показатели
Содержание СВ, %	15,3
Кислотность:	
-титруемая, %	0,1
-активная, рН	6,2
Содержание сахаров, %:	
-редуцирующих	1,9
-общих	10,1
Содержание красящих веществ, %	1,28
Содержание пектиновых веществ, %	0,9

Для определения влияния способов предварительной обработки свеклы на качество извлекаемого красителя исследовали сок из свежей свеклы и подвергнутой тепловой обработке. Перед извлечением сока из сырой свеклы проводили мойку, инспекцию и зачистку клубней; перед извлечением сока из

термообработанной свеклы клубни бланшировали в кипящей воде в течение 20 минут, затем проводили инспекцию и зачистку. Данные исследования представлены в таблице 1.7

Таблица 1.7 – Свежая и термообработанная свекла

Способ обработки свеклы	Выход сока, %	Массовая доля СВ, %	Кислотность		Сахара, %		Содержание пектиновых веществ, %	Содержание красящих веществ, %	Выход красящих веществ, %
			Титруемая, %	Активная, рН	редуцирующие	общие			
Сырая неочищенная	42	13,9	0,1	6,2	2,2	12,9	0,77	1,25	8,99
Термообработанная очищенная	57	12,4	0,1	6,0	4,1	12,4	1,79	1,1	8,87

Литературные источники свидетельствуют, что вследствие наличия неинактивированных ферментов количество красящих пигментов в соке сырой свеклы быстро уменьшается и приобретает бурый оттенок даже при непродолжительном хранении. Поэтому получение красителя из сырой свеклы целесообразно проводить, если сок в дальнейшем сразу подвергается тепловой обработке. Так как бетаниновые пигменты свеклы нестойки и легко разрушаются при нагревании, их термостойкость повышают различными добавками, самой эффективной из которых является аскорбиновая кислота.

Объектом исследования в 2014 году выступала столовая свекла сорта «Бордо», выращенная в Краснодарском крае. На основании исследований

был составлен общий биохимический состав для свеклы сорта «Бордо», представленный в таблице 1.8

Таблица 1.8 - Биохимический состав образцов свеклы столовой, 2014 г

Сорт	Сухое вещество, %	Сахара, %	Бетанин, мг	Аскорбиновая кислота, мг	Нитраты, мг\кг
Бордо односемянная	16,4	13,9	126	6,5	570
Бордо 237	16,2	13,5	184	7,0	670

Из таблицы видно, что сорт «Бордо» за 2014-2015 год накопил достаточное количество сухого вещества, имел высокий уровень содержания сахаров и содержал в себе высокое количество красящего пигмента бетанина. Так же данный сорт имел достаточно низкое содержание нитратов, не выходя за пределы нормы ПДК.

1.2. Пигменты столовой свеклы

1.2.1 Общая характеристика

В свекле окраска представлена двумя видами пигментов: красные – бетацианины и желтые – бетаксантины. На долю бетацианинов приходится 95% всех пигментов. Основной красный пигмент – бетанин и желтый – вульгосантин. При тепловой обработке бетанин разрушается на 50%, при хранении в охлажденном состоянии он может частично восстанавливаться. Разрушение пигмента зависит от температуры, концентрации пигмента, pH среды, контакта с кислородом и ионами металлов.

Различные кислоты неодинаково влияют на стабильность окраски. В отношении красителя свеклы – бетанидина большинство кислот, кроме сорбиновой и фосфорновольфрамовой, показывают стабилизирующий

эффект. Анализ показывает, что положительный или отрицательный эффект кислот в отношении стабильности пигментов связан не со способностью их к диссоциации, а со свойствами их аниона.

Самой низкой стабильностью отличается бетанидин свеклы. Сразу после изготовления образцов в растворах с рН ниже 6 пигмент был стабильным, а через 2-3 месяца хранения при температуре 20⁰С и средах с рН до 6 его осталось не более 20%, при других - полностью деградировал.

Пигменты свеклы также весьма чувствительны к присутствию разных ионов металлов в растворах. Ионы металлов попадают в пищевые продукты естественным путем с плодами и вследствие загрязнения сырья при обработке плодов в садах, с водой, из материала оборудования и тары. По результатам исследования катионы бария, стронция, алюминия, марганца, никеля способствовали сохранению пигмента бетанидина в растворах при небольших сроках хранения на холоде. При длительном хранении в условиях температуры 20⁰С нейтральным оказался ион бария, остальные металлы способствовали деградации пигмента. Следует отметить также характерное свойство катионов бария углублять окраску растворов бетанидина. Также опыт показал, что катионы олова и меди в отношении к пигменту свеклы оказались менее агрессивными, чем катион железа.

Таким образом, наиболее оптимальным для хранения свекольного красителя является рН до 6.

Беталаины представляют собой класс красных индольных пигментов, обнаруженных в растениях Caryophyllales (гвоздичноцветные), где они заменяют антоцианиновые пигменты. Беталаины также встречаются в некоторых грибах более высокого порядка. Основным источником пигментов беталаинов – столовая свёкла.

Известными представителями класса беталаинов являются бетанин и бетацианин.

Бетанин (химическая формула – $C_{24}H_{27}N_2O_{13}$) – гликозидный красящий пигмент, который содержится в красной столовой свекле. Бетанин обычно

получают из экстракта свекольного сока; Концентрация бетанина в красной свекле может достигать 300-600 мг / кг. Другие диетические источники бетанина и других беталаинов включают кактус Опунция, швейцарский мангольд и листья некоторых сортов амаранта. Его агликон, полученный гидролизом молекулы глюкозы, представляет собой бетанидин. В качестве пищевой добавки, ее номер E162. Бетанин разлагается при воздействии света, тепла и кислорода, поэтому его используют в замороженных продуктах, продуктах с коротким сроком годности или в продуктах, продаваемых в сухом состоянии. Бетанин может выдержать пастеризацию, когда данному процессу подвергаются продукты с высоким содержанием сахара. Его чувствительность к кислороду наиболее высока в продуктах с высоким содержанием воды и / или содержащих катионы металлов (например, железо и медь). Антиоксиданты, такие как аскорбиновая кислота, могут замедлить этот процесс вместе с подходящей упаковкой. В сухом виде бетанин стабилен в присутствии кислорода

Цвет бетанина зависит от pH; между четырьмя и пятью она ярко-голубовато-красная, становится сине-фиолетовой с повышением pH. Как только pH достигнет щелочных уровней, бетанин разлагается гидролизом, что изменяет его окраску до желто-коричневого цвета.

Красно-фиолетовый пигмент столовой свеклы – бетанин состоит из дигидроиндольного и дигидропиридинового циклов и принадлежит к карбоцианиновым соединениям, имеющим триметиновые мостики с разными гетероциклическими концевыми группами, агликоном его служит бетанидин.

Исчезновение окраски бетанина или его агликони бетанидина при определенных условиях, вероятно, обусловлено превращением резонансных структур через атом азота пиридинового кольца в нейтральную молекулу.

Стабилизация данного пигмента осуществлялась путем добавления к водному раствору бетанина порошка пектиновой кислоты, при перемешивании до полного ее растворения. При этом максимальная сорбция

бетанина на пектиновой кислоте приходится на соотношение пигмент : пектиновой кислоты как 1:0,5 (по сухим веществам), в течение 15 минут.

В результате был получен устойчивый по окраске бордовый, со слегка фиолетовым оттенком негигроскопичный порошок – бетанинпектинового препарата. Добавление пектиновой кислоты к раствору бетанина не вызывает никаких структурных изменений хромофорных групп пигментов.

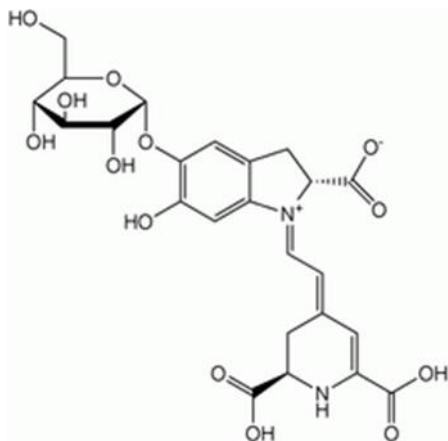
Это подтверждается проявлением в электронных спектрах как бетанина, так и бетанинпектинового комплекса максимума поглощения в одной и той же области. Окраска полученного препарата устойчива к изменениям рН и воздействию высокой температуры (98°). При действии дневного света до 4 часов содержание пигмента в бетанинопектиновом препарате остается постоянным (23,25 г\л), а содержание пигмента бетанина за это время снижается до 21,2%.

Результаты экспериментов показали возможность получения устойчивого бетанинпектинового препарата не только путем чистого раствора бетанина, но и при смешивании пектиновой кислоты со свекольным соком при оптимальном соотношении компонентов сок : пектиновая кислота 1 : 0,5 (по сухим веществам), рН 5,0-6,3 и времени взаимодействия 15 минут. В течение этого времени происходит максимальное взаимодействие пигмента столовой свеклы (70%) с пектиновой кислотой.

На основе стабилизации пигмента столовой свеклы пектином можно получить препарат с комбинированными свойствами красителя, студнеобразователя, антиоксиданта и антидота по отношению к ионам тяжелых металлов и радионуклеидов.

Наиболее распространенные виды применения бетанинов заключаются в окрашивании мороженого и порошковых безалкогольных напитков. Также данный краситель используют для производства некоторых кондитерских изделий из сахара, например, помадок и фруктовых или кремowych начинок. В горячих леденцовых конфетах его можно использовать, если добавить его в заключительную часть обработки. Бетанин также используется в супах, а

также в томатах и беконных продуктах. Бетанин не был замечен как вызывающий аллергию на клиническую пищу при использовании в качестве красителя.

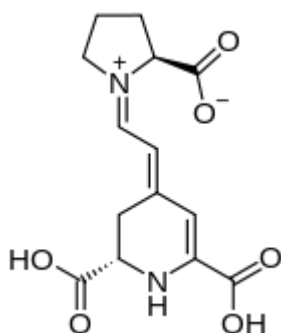


Бетацианин

Красный цвет свеклы определяет пигмент бетацианин, относящийся к флавоноидам. Пигмент действует как антиоксидант и противовоспалительный агент. Данный пигмент является водорастворимым и активно взаимодействует с кислородом, то есть подвержен окислению. Кроме свеклы пигмент обнаружен в ревене, листовой свекле, некоторых видах кактуса. Именно свекла является рекордсменом по содержанию этого уникального и редкого в природе пигмента.

Второй класс пигментов свеклы – бетаксантины. Они обеспечивают образование желтого или оранжевого цвета. Среди бетаксантинов, присутствующих в растениях, можно назвать вульгаксантин, мираксантин, портулаксантин и индиксантин.

Индиксантин - это тип бетаксантина, растительного пигмента, присутствующего в свекле, в кактусах, таких как опунции (*Opuntia* sp.) Или красный драконфрут (*Hylocereus costaricensis*). Это мощный антиоксидант, который применяют для лечения талассемии (разновидность анемии).



Вульгаксантин - группа бетаксантинов, растительных пигментов желтого цвета, обнаруженных в красной свекле. Как и все бетаксантины, они не могут быть гидролизованы кислотой в агликон без деградации. Активность воды также влияет на стабильность этого антиоксиданта. Данный пигмент можно применять в пищевой промышленности, но он не стабилен.

1.3 Способы выделения пигментов свеклы

За последние годы были запатентованы несколько способов получения красителей из пигментов свеклы:

1. Свеклу или отходы ее переработки измельчают до размеров частиц 2,0 мм и обрабатывают ультразвуком в течение 4 минут при интенсивности ультразвука 0,3 Вт/см². Подготовленное таким образом сырье обрабатывают 0,001% раствором ферментного препарата гидролитического действия, например Целловиридином, при температуре 35°C в течение 30 минут и соотношении сырья и раствора ферментного препарата 1:10 в пересчете на абсолютно сухое вещество. По истечении времени гидролиза ферменты инактивируют кипячением в течение 5 мин, и проводят экстракцию полученного гидролизата 40% растворами этанола в течение 60 минут при температуре 40°C и соотношении предобработанного сырья и экстрагирующего агента 1:10 в пересчете на абсолютно сухое вещество, и проводят фильтрацию полученного раствора. В полученный фильтрат в качестве стабилизатора добавляют Гипоксен в количестве 0,0005% и аскорбиновую кислоту в количестве 0,01% от количества сухих веществ в полученном фильтрате. Полученный раствор концентрируют до содержания

сухих веществ 65%. Полученный концентрат содержит 6,5% красящих веществ и позволяет добиться от бледно-розовой до насыщенно красной окраски пищевых продуктов.

2. И пищевых производствах находит применение также краситель из свеклы, который ранее считался антоциановым. Однако исследования последних лет показали, что красящее вещество свеклы является бетанидином - азотсодержащим пигментом с максимумом поглощения 535-545 нм.

Получают его следующим образом. Проинспектированные корнеплоды измельчают на универсальной плодоовощной дробилке до частиц размером 2-4 мм, мезгу бланшируют в двух процентном растворе лимонной кислоты при 80-85 °С в течение 10 мин, а затем прессуют на гидравлических пак-прессах при постепенном увеличении давления до 0,8-1,2 МПа, выход сока составляет 60 % от массы мезги. Полученный сок подвергают грубой фильтрации, сепарированию на центрифугах или сепараторах под избыточным давлением 0,2-0,4 атм, концентрируют около 6 ч в вакуум-аппаратах, оборудованных мешалками при разрежении 0,055-0,060 МПа и температуре 55-60°С. Готовый продукт должен содержать около 60 процентов сухих веществ (по рефрактометру), а кислотность его должна быть около 5 % (в пересчете на лимонную кислоту). Фасуют при помощи автоматических наполнителей в герметически закрываемые трех литровые или вручную в десяти литровые бутылки. Краситель добавляют к сухим плодово-ягодным киселям (2 %), безалкогольным налиткам (0,1-0,3 %), кремам, пирожным (0,25-0,8 %), карамелям. Установлено, что для максимального сохранения красящих веществ, в свекольном соке нужно соблюдать следующие условия: температура не выше 50-60°С, рН менее или равно 4,5, исключается аэрация и воздействие дневного света, а также д.б. осуществлена инактивация окислительных ферментов.

3. В Бухарском технологическом институте легкой и пищевой промышленности разработан способ получения пастообразного свекольного красителя. Сущность изобретения следующая: выжимки свеклы обрабатывают раствором двууглекислого натрия до pH 11,5-12 в течение 5-10 мин при температуре 85-100°C и протирают. В протертые выжимки добавляют лимонную кислоту до pH 8,5-9,0, затем полученную массу сульфитируют путем добавления сернистого ангидрида в соотношении 1:0,024-0,026 и стерилизуют.

4. Следующий метод переработки корнеплодов столовой свеклы для выделения пигмента применяется с целью упрощения общего технологического процесса извлечения пигмента бетанина, уменьшения себестоимости целевого продукта.

Технологическая схема:

1. Измельчение сырья
2. Фильтрация на фракции: сок столовой свеклы и выжимки столовой свеклы с влажностью 35-45%
3. Экстракция пигментов из выжимок столовой свеклы при соотношении масс выжимок и спирта 1:5-6
4. Фильтрация
5. Разделение пигментов
6. Хроматографирование
7. Элюация
8. Концентрирование
9. Сушка

Согласно разработанной технологической схеме максимальные выходы пигментов наблюдаются при влажности выжимок 35-45% при соотношении масс выжимок к экстрагенту 1:5, где создается оптимальная среда для извлечения только пигментов из выжимок столовой свеклы, а добавление к этому экстракту ацетона при соотношении 1:2 дает возможность разделить

пигменты на бетанин и бетаксантин, окончательное их разделение осуществляется на хроматографической колонке или центрифугированием.

Чистота выделенных пигментов (бетанина и бетаксантина) из выжимок столовой свеклы определялась двумя способами:

1. По видимой области спектра, максимум поглощения характерны для бетанина в области 545 нм, для бетаксантина – 477 нм
2. ИК-спектрофотометрически в сравнении с литературными данными

Для сравнения влияния сортового признака на качество и количество получаемого пигмента были изучены экспериментальные данные за разные промежутки времени.

Обобщенный уровень накопления бетацианинов и бетаксантинов в исследованиях за 2011 год представлен в таблице.

Таблица 1.9 – Уровень накопления беталаинов в корнеплодах некоторых сортов свеклы обыкновенной

Сорт	Содержание компонентов, мг\100 г, ± 12%	
	Содержание бетацианинов в пересчете на бетанин	Содержание бетаксантинов в пересчете на вульгаксантин
Красный шар	195	0,0
Бордо	68	25
Цилиндра	143	45

В сорте «Красный шар» бетаксантинов практически не остается, максимальный уровень накопления бетаксантинов найден для корнеплодов сорта «Цилиндр».

Таблица 1.10 – Соотношение основных компонентов бетацианинов в корнеплодах различных сортов красной свеклы

Сорт	Бетанин, %	Изобетанин, %
Красный шар	73,78	16,24
Бордо	86,78	10,36
Цилиндра	71,92	26,15

Как видно из представленных данных, соотношение между бетанином и изобетанином различно для исследованных сортов свеклы: доля изомеров варьируется от 10 до 26%.

Таким образом, из представленных сортов свеклы красной столовой, выращенной в 2011 году в Краснодарском крае, наивысший уровень накопления бетацианинов найден для сорта «Красный шар». Наивысший уровень накопления бетаксантинов обнаружен для корнеплодов сорта «Цилиндра». Свекла сорта «Бордо» в обоих случаях дает стабильно средний результат.

1.4 Десерты и их значение в рационе питания человека

Сладкие блюда являются источником легкоусвояемых углеводов — сахаров. Однако за счет сахаров должна покрываться примерно 1/4 всей потребности в углеводах, а остальная часть — за счет крахмала. Если в рационе содержится большое количество очищенных (рафинированных) углеводов, в организме образуются жиры. Поэтому блюда этой группы не могут быть основными в рационе и подают их обычно на десерт.

Роль сладких (десертных) блюд определяется не их калорийностью, а высокими вкусовыми свойствами. Особую ценность представляют те блюда, в состав которых входят свежие плоды и ягоды, так как они являются источником витаминов С, Р, минеральных элементов, органических кислот,

ряда биологически активных веществ. Яблоки, абрикосы, апельсины, мандарины богаты пектиновыми веществами, которые подавляют гнилостные процессы в кишечнике, уменьшают газообразование и всасывание многих вредных веществ. Многие сладкие блюда богаты липотропными веществами, препятствующими ожирению печени и нормализующими жировой обмен, — метионином, холином, инозитом и др. Особенно важны эти вещества в питании людей пожилого и среднего возраста. Метионина много в твороге. Холином богаты желтки, которые входят в состав сливочных и сметанных кремов. Инозитом богаты апельсины. Важным источником реактивных веществ являются такие блюда, в состав которых входят виноград, черная смородина, черноплодная рябина, сливы.

Сладкие блюда по температуре подачи делятся на две группы: горячие сладкие блюда с температурой подачи 55-65° и холодные сладкие блюда с температурой подачи 10-14°. Холодные сладкие блюда подразделяют на нежелированные и желированные. К нежелированным сладким блюдам относят компоты, свежие плоды, фрукты, ягоды, блюда из взбитых сливок, сладкие замороженные блюда, фруктовые салаты. К желированным – кисели, желе, муссы, самбуки, кремы. В приготовлении сладких желированных блюд используют различные желеобразователи и загустители. В группу горячих сладких блюд входят суфле, сладкие каши, сладкие пудинги и запеканки, сладкие мучные блюда, блюда из яблок.

Общая классификация сладких блюд представлена на рисунке 1.

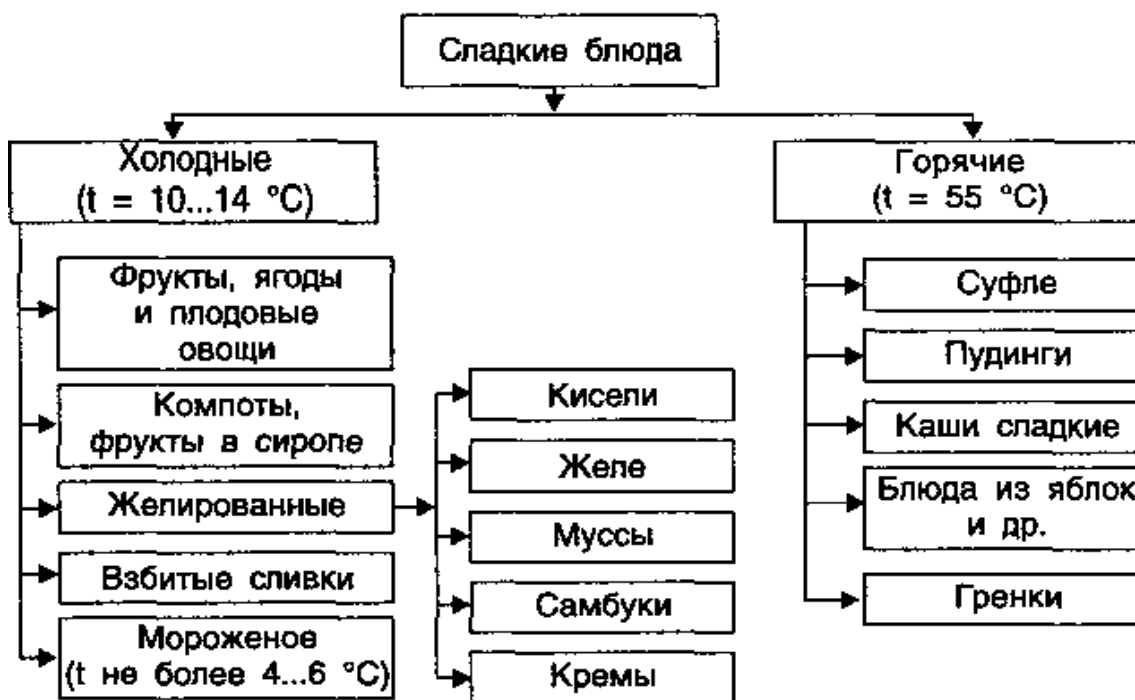


Рисунок 1 – Классификация сладких блюд

1.5 Ассортимент и технология желированных сладких блюд:

Для их изготовления применяют различные желирующие вещества - крахмал, желатин, агароид, альгинат натрия, модифицированные крахмалы, пектиновые вещества, которые обладают способностью набухать, растворяться и при определенной температуре образовывать прозрачные студнеобразные массы.

Кисели - готовят из свежих сушеных и консервированных фруктов и ягод, из джема, варенья, соков, сиропов, пюре, молока, отвара шиповника и др. Загустителем служат крахмалы - картофельный и кукурузный.

Так как картофельный крахмал дает плотные, прозрачные студни, его вводят в плодово-ягодные кисели; студень кукурузного крахмала очень нежен, но непрозрачен, поэтому его применение ограничено молочными киселями.

Кисели приготавливают различными способами в зависимости от свойств исходного сырья. По количеству вводимого крахмала они бывают жидкими (3,5-5% крахмала), средней густоты (8-10%) и густыми (12-15%). Сочные ягоды и фрукты (вишню, клюкву, малину, клубнику, смородину и

др.) промывают, отжимают в соковыжималке сок, который хранят на холоде в неокисляющейся посуде. Мезгу заливают водой, кипятят, отвар процеживают, кладут сахар (ксилит) и доводят сироп до кипения.

Картофельный крахмал разводят 4-кратным количеством холодной кипяченой воды или охлажденного сиропа, вливают его в горячий сироп, непрерывно помешивая, доводят до кипения и вводят отжатый сок. В сок из малоокислых ягод добавляют лимонную кислоту. Кисель не кипятят, а сразу разливают в порционную посуду и посыпают сахаром.

Малосочные ягоды и плоды (яблоки, кизил, сливы абрикосы, крыжовник), а также сухофрукты подготавливают и варят до готовности, протирают вместе с жидкостью, доводят до кипения, добавляют сахар и вводят предварительно разведенный крахмал.

Для молочных киселей молоко доводят до кипения, вводят сахар и крахмал (кукурузный или картофельный), разведенный холодным молоком, ароматизируют ванильным сахаром.

Качество киселя определяют по консистенции, внешнему виду и вкусу. Консистенция должна быть однородной (без комков); у густых киселей - плотная, хорошо сохраняющаяся форма; у полужидких консистенция густой сметаны. Фруктово-ягодные кисели, приготовленные из отжатого сока, имеют прозрачный сироп, сохраняют окраску, вкус и запах плодов и ягод; протертые кисели могут быть мутными, с несколько измененным цветом. Молочные кисели не должны иметь признаков подгорелости.

Жидкие кисели используют горячими, в качестве сладких соусов к крупяным блюдам. В охлажденном виде их подают в стаканах. Густые кисели горячими разливают в формочки, посыпанные сахаром, и охлаждают. Освобождают от форм и подают в вазочках и креманках: фруктовые кисели с молоком, молочные — с ягодными сиропами.

Муссы - представляют собой взбитые в пену фруктовые, ягодные желе. Готовят их на желатине или манной крупе. Во фруктово-ягодные отвары вводят сахар (ксилит). подготовленный желатин, вливают сок. Смесь

охлаждают до 35-40°C и взбивают во взбивальной машине до увеличения объема в 3-4 раза. При изготовлении мусса из мелкой крупы ее варят в воде с сахаром, после чего добавляют фруктово-ягодное пюре или сок.

Массу охлаждают до 40-45°C и взбивают до увеличения объема в 2-2½ раза. Если манная крупа недостаточно разварена, то такой мусс плохо взбивается и не имеет пышной пористой структуры. Взбитую массу, пока она не застыла, раскладывают в формочки, вазочки, на противень и охлаждают. Мусс, разлитый на противни, после застывания режут на порции, а из формочек извлекают так же, как желе. Подают с сиропами, холодным молоком или без них.

Готовому муссу свойственна нежная, мелкопористая пышная и слегка упругая масса с бледной окраской (при взбивании светлеет); вкус сладкий, слегка кисловатый.

Самбук в отличие от мусса готовят на основе фруктовых пюре (из яблок, слив, абрикосов), содержащих много пектиновых веществ. Для придания большей пышности вводят яичные белки.

У готового самбука упругая консистенция, масса однородная, более тяжелая, чем у мусса, мелкопористая; вкус сладкий, с небольшой кислотностью; запах яблок, абрикосов или слив; окраска бледная.

Самбук из слив - Сливы перебирают, тщательно промывают, удаляют косточки, заливают горячей водой и варят 15-20 мин. Сваренные сливы протирают, соединяют с сахаром (ксилитом), охлаждают. В пюре вводят яичный белок и взбивают во взбивальной машине до увеличения в объеме в 3-4 раза. Подготовленный желатин нагревают до полного расплавления, слегка охлаждают и тонкой струйкой вводят во взбитую массу, перемешивают, разливают в формочки и охлаждают.

Кремы представляют собой взбитые в пышную пену сливки на желирующей основе. Кроме сливок, в качестве основы используют взбитую сметану или простоквашу. Ароматизируют изделия ванилином, добавляют

фруктово-ягодное пюре. Готовят кремы двумя способами: с введением яично-молочной смеси и без нее.

В первом случае яйца или желтки растирают с сахаром (ксилитом), разводят кипяченым молоком и, непрерывно помешивая, нагревают до 70-80°C, вводят набухший желатин, нагревают до полного растворения и затем добавляют ванилин или фруктово-ягодные пюре, поджаренные орехи, какао и т. п. Смесь охлаждают до 30°C. Сливки (не менее 20% жирности) или сметану охлаждают (до 4-5°C) и взбивают до образования густой пышной пены. Во взбитую массу при непрерывном помешивании вливают яично-молочную смесь, быстро разливают в формочки и охлаждают.

По второму способу во взбитые в пышную пену сливки или простоквашу вводят сахарную пудру и тонкой струйкой расплавленный желатин. Массу перемешивают и выкладывают в формочки. Кремы охлаждают и вынимают из форм так же, как желе. Крем, приготовленный в крупных формах, разрезают на порции. Сверху поливают фруктово-ягодными сиропами. Кремы отличаются пористой упругой массой. Запах и цвет соответствуют наполнителям .

Желе готовят из фруктов и ягод, соков, сиропов, чая, молока, кефира, отваров прозрачными, многослойными, мозаичными, с наполнителями (фруктами). Для создания студнеобразованных структур желе в их производстве используют желирующие свойства основного сырья (пектиносодержащие продукты) или вводят в их состав структурообразователи. Студнеобразователи по природе происхождения подразделяются на две группы: студнеобразователи растительного происхождения (пектин, агар, камеди, различные производные из водорослей) и животного происхождения (желатин).

Агар получают из морских водорослей анфельция, произрастающих в Тихом океане. Агар - высокомолекулярный полисахарид. В состав агара входят сера, кальций, магний, фосфор. Агар почти не растворяется в холодной воде, но хорошо набухает, поглощая 4... 10-кратное количество

воды по отношению к своей массе. При кипячении агар растворяется, а при охлаждении с концентрацией водного раствора 0,3... 1,0% агар дает стекловидный студень.

Фурцелларан получают из балтийских водорослей (фурцеллярия), цвет желтый. Вырабатывается в виде пленки, пластины, крупки и хлопьев. В основе молекулы фурцелларана лежит цепочка из галактозы. По своей студнеобразующей способности он уступает агару. Содержание его в растворе должно быть 1,5...2,0%. Влажность фурцелларана- 18%.

Агароид получают из черноморских водорослей (филофора). Способность к студнеобразованию значительно уступает агару. Для процесса студнеобразования требуется 3,0% агароида в растворе.

Пектин представляет собой водорастворимое вещество мякоти фруктов, ягод, овощей, листьев, корней растений. Пектин получают из яблочных выжимок, свекловичного жома и вытерок из корочки цитрусовых. Пектиновые вещества - сложные полисахариды. Основным структурным компонентом - галактуроновою кислотой. Пектин представляет собой белый порошок. Вкус и запах - слабокислый. При смешивании с водой образует коллоидный раствор большой вязкости.

Пектин как студнеобразователь образует прочный студень только в присутствии сахара и кислоты. Причем соотношение сахара, пектина и кислоты должно быть 65:1:1.

Желатин - вещество животного происхождения без вкуса и запаха, получаемое из костей, сухожилий, хрящей животных. Органолептические показатели качества желатина представлены в таблице

Таблица 1.11 - Органолептические показатели качества желатина

Наименование показателя	Норма для желатина
Внешний вид	Гранулы, крупинки, пластинки, порошок

Наименование показателя	Норма для желатина
Цвет	От светло-желтого до желтого
Запах	Без постороннего
Вкус	Пресный

Желирующие вещества предварительно подготавливают; желатин заливают холодной водой (1 : 6-10) и оставляют на 40-60 мин до увеличения в объеме в 6-8 раз; агароид и фулцелларан замачивают в 20-кратном количестве воды соответственно в течение 30-45 мин (масса агароида увеличивается в 8-10, а фулцелларана — в 6-8 раз). Избыток влаги с окрашенными и другими балластными веществами удаляют, откидывая набухшие коллоиды на мелкое сито или марлю.

В горячем сиропе, приготовленном так же, как для киселей (мутные сиропы осветляют яичным белком), растворяют подготовленный желатин (агароид или фулцелларан) и вводят фруктово-ягодные соки. Раствор разливают в формочки и выдерживают до застудневания в течение 1 ч, затем охлаждают при 4-8°C. При подаче формочки с желе (на желатине) на несколько секунд опускают в горячую воду, обтирают форму полотенцем, держа наклонно, выкладывают желе на десертную тарелку или в креманку. Желе на агароиде или фулцелларане заливают в креманки и в них же, после охлаждения, подают.

Готовое желе должно иметь прозрачную студнеобразную негрубую консистенцию, хорошо сохранять форму на изломе; желе из молочных продуктов и соков с мякотью непрозрачно; вкус и запах — используемых плодов и ягод.

Желе из соков: в кипящей воде растворяют сахар, (сорбит), подготовленный желатин, слегка охлаждают, вливают натуральный сок (яблочный, томатный, мандариновый), разливают в формы и охлаждают.

2.МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Цели и задачи исследования

Целью дипломной работы является обоснование использования районированных сортов свёклы в качестве основного компонента кулинарных изделий.

В производстве продуктов питания распространены синтетические пищевые добавки, в частности, красители и консерванты, их часто используют за счет их устойчивости к условиям внешней среды, дешевизны, простоты применения. Несмотря на некоторые достоинства, искусственные пищевые добавки имеют существенные недостатки: они оказывают негативное влияние на организм человека (канцерогенное, мутагенное, тератогенное воздействия). В связи с этим актуально изучение натуральных пищевых красителей и расширение их ассортимента. Источником натурального красителя для желе может служить свекла столовая.

Для достижения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

1. Выделить пигмент из районированных в Алтайском и Приморском краях сортов свеклы столовой
2. Определить влияние сортового признака на свойства пигмента свекольного сока.
3. Установить влияние района выращивания столовой свеклы изученных сортов на свойства пигмента.
4. Выбрать оптимальные условия и параметры технологической обработки на устойчивость пигмента.
5. Выбрать сорт столовой свеклы, сок которой обладал бы наилучшими характеристиками, в том числе устойчивостью пигмента и удовлетворительными органолептическими показателями.

6. Подобрать сопутствующие компоненты необходимые для производства желе с целью удаления неудовлетворительных органолептических показателей свекольного сока

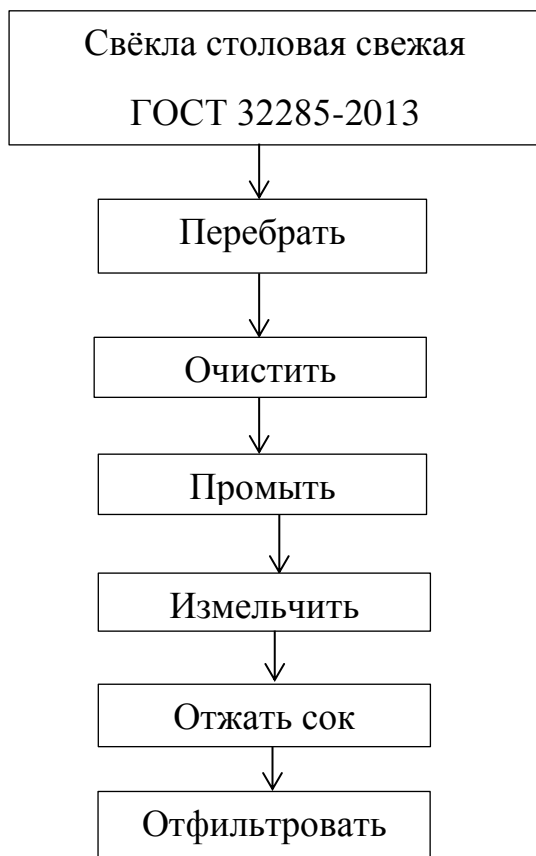
7. Разработать технологию рецептуры комбинированных желе с применением натурального свекольного сока.

8. Определить расчетным путем пищевую и энергетическую ценность, санитарную безопасность разработанных комбинированных желе с применением натурального свекольного сока.

2.2 Объекты и материалы исследования

Объекты исследования:

- Объектом исследования служили свекольные соки, выделенные из столовой свеклы сортов «Бордо», «Цилиндра», «Красный шар», выращенных в Приморском и Алтайском краях в 2017 г. Сырье подвергалось хранению в течение 6 месяцев при стандартных условиях хранения. Свекольные соки были получены путем холодного отжима по схеме представленной на рисунке 2.



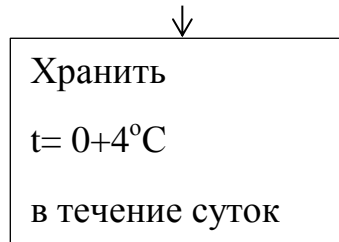


Рисунок 2 – Технологическая схема получения свекольного сока

- Желе, приготовленное по стандартной технологии из «Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий» № 960 – «Желе из экстракта плодового или ягодного или из сока плодового или ягодного».

Желе получают путем варки осветленных или неосветленных плодовых соков, пюре или плодовых концентрированных соков, обогащенных свойственными данному виду плодов ароматическими веществами или без них, с сахаром и натуральными сахарозаменителями, с добавлением желирующих веществ, пищевых кислот и красителей или без них.

Для изготовления желе используют соки плодов и ягод, которые обладают хорошими желирующими свойствами. Высококачественное желе прозрачное и имеет натуральный цвет, свойственный плодам и ягодам, из которых оно изготовлено. Свежие натуральные фрукты и ягоды должны быть доброкачественными, вполне созревшими, хорошо промытыми кипяченой водой. Желе имеет однородную, студнеобразную, слегка упругую консистенцию. Форма желе – квадратная, с волнистыми краями или соответствующей формочки. Вкус – сладкий с привкусом и ароматом используемых продуктов.

2.3 Дополнительные материалы для исследования

Дополнительные объекты данной работы, использованные в приготовлении желе, представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Дополнительные объекты

Наименование продукта	Нормативный документ
Вода питьевая	ГОСТ Р 51232-98
Сахар белый	ГОСТ 33222-2015
Кислота лимонная пищевая	ГОСТ 908-2004
Желатин	ГОСТ 11293-89
Яблоки свежие	ГОСТ Р 54697-2011
Морковь свежая	ГОСТ 32284-2013
Кофе натуральный жареный	ГОСТ Р 52088-2003
Гвоздика	ГОСТ 29047-91
Корица	ГОСТ 29049-91

2.5 Методы исследования

2.5.1 Профильный метод оценки качества продуктов питания:

По информации, представленной в ГОСТ 31986-2012 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания» был определен метод оценки качества продуктов питания. Органолептический анализ продукции общественного питания - сенсорный анализ продукции общественного питания с помощью обоняния, вкуса, зрения, осязания и слуха с последующей оценкой ответной реакции органов чувств человека на свойства продукции общественного питания как исследуемого объекта, определяемой с помощью качественных и количественных методов.

Метод органолептической оценки предназначен для объективного контроля качества продукции общественного питания массового изготовления и заключается в прямой рейтинговой оценке качества образцов продукции в целом и/или некоторых ключевых органолептических

характеристик образцов продукции. Для каждой оцениваемой характеристики устанавливаются сенсорные спецификации.

Органолептический анализ продукции общественного питания массового изготовления включает в себя рейтинговую оценку внешнего вида, текстуры (консистенции), запаха и вкуса с использованием балльной шкалы: 5 баллов - отличное качество, 4 балла - хорошее качество, 3 балла - удовлетворительное качество и 2 балла - неудовлетворительное качество.

Оценка 5 баллов соответствует блюдам (изделиям, полуфабрикатам) без недостатков. Органолептические показатели должны строго соответствовать требованиям нормативных и технических документов. Оценка 4 балла соответствует блюдам (изделиям, полуфабрикатам) с незначительными или легкоустраняемыми недостатками. К таким недостаткам относят типичные для данного вида продукции, но слабовыраженные запах и вкус, неравномерную форму нарезки, недостаточно соленый вкус блюда (изделия) и т.д. Оценка 3 балла соответствует блюдам (изделиям, полуфабрикатам) с более значительными недостатками, но пригодным для реализации без переработки. К таким недостаткам относят подсыхание поверхности изделий, нарушение формы, неправильная форма нарезки овощей, слабый или чрезмерный запах специй, наличие жидкости в салатах, жесткая текстура (консистенция) мяса и т.д. Если вкусу и запаху блюда (изделия) присваивают оценку 3 балла, то независимо от значений других характеристик, общий уровень качества оценивают не выше, чем 3 балла. Оценка 2 балла соответствует блюдам (изделиям, полуфабрикатам) со значительными дефектами: наличием посторонних привкусов или запахов, пересоленные изделия, недоваренные или недожаренные, подгорелые, утратившие форму.

Требования к органолептическим показателям желе приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Органолептические показатели желе

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид желе: - прозрачного - непрозрачная	Однородная желированная прозрачная масса Однородная желированная непрозрачная масса
Вкус и запах	Натуральные, свойственные фруктам, из которых изготовлено желе. Посторонние привкус и запах не допускаются
Цвет	Свойственный цвету соков и/или, из которых изготовлен продукт. Допускается незначительное обесцвечивание для желе из темнокрашенных фруктов
Консистенция	Прочная желированная без отслаивания жидкости

Требования к физико-химическим показателям желе приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Физико-химические показатели желе

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	15,0-65,0
Массовая доля фруктовой части, %, не менее	50,0
pH, не выше	4,2
Массовая доля титруемых кислот (в расчете на	

яблочную кислоту), %	
Массовая доля сорбиновой кислоты, % не более	0,7-2,5
Наличие примесей растительного происхождения	0,5
Минеральные примеси	Не допускается
Посторонние примеси	Не допускаются

Таблица 2.4 – Балльная оценка качества продукции

Балл	Качество
5	Отличное
4	Хорошее
3	Удовлетворительное
2	Плохое (едва приемлемое)
1	Очень плохое (неприемлемое)

На рисунке 3 представлен профиль стандартного образца

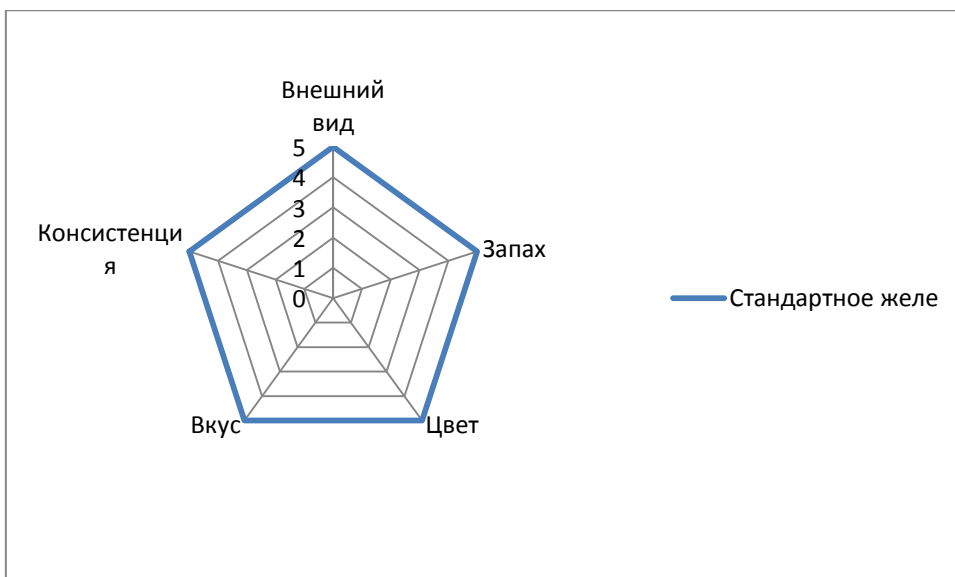


Рисунок 3- Круговая профилограмма стандартного желе

2.5.2 Определение содержания сухих веществ.

Сухие вещества определяли рефрактометрическим методом [ГОСТ ISO 2173-2013].

Показатель преломления анализируемого раствора измеряют при температуре $(20,0 \pm 0,5)$ °С на рефрактометре. Массовую долю растворимых сухих веществ (в пересчете на сахарозу), соответствующую найденному показателю преломления раствора, находят по таблице приложение А по данному ГОСТ.

При проведении анализа используют общепотребительное лабораторное оборудование, а именно рефрактометр. Используют прибор, шкала которого градуирована в единицах показателя преломления, ценой деления 0,001 и точностью снятия показаний до 0,0002. Такой рефрактометр должен быть отрегулирован таким образом, чтобы при температуре $(20,0 \pm 0,5)$ °С для дистиллированной воды показатель преломления составлял 1,333.

3.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Определение относительной стоимости сырьевого набора необходимого для производства одного килограмма готового свекольного желе с различными добавками представлено в таблицах 3.1 и 3.2

Таблица 3.1 – Стоимость 1 кг свекольного желе с гвоздикой и корицей

Сырье	Количество сырья на 1 кг изделий, г	Цена поставщика за 1 кг. сырья, руб.	Стоимость сырья по ценам поставщика, руб.
Свекольный сок*	260	158	41
Вода питьевая	522	8	4,18
Сахар-песок	174	56	9,74
Желатин пищевой	26	1300	33,80
Лимонная кислота	17	350	5,95
Корица	2	1500	3,00
Гвоздика	17	2900	49,30
Общая стоимость:			146,97

*Расчет стоимости 1л свекольного сока без учета затрат на производство

Таблица 3.2 – Стоимость 1 кг желе свекольного с яблочным соком

Сырье	Количество сырья на 1 кг изделий, г	Цена поставщика за 1 кг. Сырья, руб.	Стоимость сырья по ценам поставщика, руб.
Свекольный сок*	130	158	20,5
Вода питьевая	522	8	4,18

Продолжение таблицы 3.2

Сахар-песок	174	56	9,74
Желатин пищевой	26	1300	33,80
Лимонная кислота	17	350	5,95
Яблочный сок	130	110	14,30
Общая стоимость:			88,47

*Расчет стоимости 1л свекольного сока без учета затрат на производство