

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»
Кафедра технологии пищевых производств**

Н. Н. ЛЕБЕДЕВА

ТЕХНОЛОГИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ
И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Оренбургский государственный
университет»

Оренбург 2008

УДК 664. 143 (076.5)

ББК 36.86я73

Л 33

Рецензент

кандидат технических наук, доцент Е.Я.Челнокова

Л 33

Лебедева Н. Н

Технология кондитерских изделий: методические указания для выполнения лабораторных и практических работ / Н.Н. Лебедева. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных и практических работ по дисциплине «Технология кондитерских изделий» для студентов специальности 260202 всех форм обучения.

ББК 36.86я73

Л

©Лебедева Н. Н.,2008
© ГОУ ОГУ, 2008

Содержание

Введение.....	4
1 Лабораторная работа № 1 Изготовление карамели леденцовой.....	5
2 Лабораторная работа № 2 Определение физико-химических и органолептических показателей карамельных сиропов и карамели.....	12
3 Лабораторная работа № 3 Изготовление помады и помадных корпусов....	28
4 Лабораторная работа № 4 Определение физико-химических показателей конфетных полуфабрикатов.....	34
5 Лабораторная работа № 5 Приготовление различных видов мармелада и определение физико-химических показателей.....	39
6 Лабораторная работа № 6 Производство мучных кондитерских изделий. Выбор муки. Изготовление сахарного и затяжного печенья.....	48
7 Лабораторная работа № 7 Определение физико-химических показателей качества печенья.....	56
8 Лабораторная работа № 8 Изготовление сырцовых и заварных пряников...	62
9 Лабораторная работа № 9 Определение содержания жира в мучных кондитерских изделиях	68
10 Лабораторная работа № 10 Приготовление вафельных изделий.....	71
Список использованных источников.....	76

Введение

Методические указания по курсу “Технология кондитерского производства” составлены с учетом возможностей проведения лабораторных работ в лаборатории кафедры.

Лабораторные работы включают в себя изготовление кондитерских изделия (карамели, конфет, пряников, печенья) и анализ основных качественных показателей полуфабрикатов и готовых изделий. Проведению лабораторных работ предшествует расчетная часть. Пользуясь унифицированными рецептурами, студент рассчитывает рабочую рецептуру.

При выполнении работ необходимо соблюдать общие методологические принципы. Перед началом работы следует ознакомиться с целью и содержанием работ, рекомендуемой литературой, уточнить требования, предъявляемые к сырью, используемому в работе, освоить методики исследования и основные принципы проведения опыта. Результаты исследования студент заносит в лабораторный журнал, оформляет работу и отвечает на вопросы.

1 Лабораторная работа № 1

Изготовление карамели леденцовой

Цель работы: Приобрести навыки и углубить знания в области технологии приготовления карамельного сиропа, карамельной массы и карамели с использованием антикристаллизаторов.

1.1 Оборудование, приборы и материалы: посуда, чашка фарфоровая, рефрактометр, термометр, палочка стеклянная, плитка электрическая, весы электронные, сахар-песок, патока, кислота лимонная, эссенции, краска, вода.

1.2 Основные положения

Карамель – продукт, получаемый увариванием сахаро-паточных или сахаро-инвертных (карамельных) сиропов до образования карамельной массы влажностью 1,5-3,5 % и последующим формованием при температуре 78-82 °С.

При выработке карамели на карамелеформирующе-заварочных машинах (КФЗ) для получения пластичной массы при температуре формирования 65-70 °С влажность карамельной массы допускается до 4 %.

Сущность технологического процесса получения карамельной массы заключается в переводе сахара из твердого кристаллического состояния в аморфное. В качестве антикристаллизаторов используют крахмальную патоку (карамельная и карамельная низкосахаренная) инвертный сироп.

В процессе приготовления карамельного сиропа и карамельной массы патока и инвертный сироп задерживают кристаллизацию сахарозы. С патокой и инвертным сиропом вносят редуцирующие вещества – сахара глюкоза, фруктоза, мальтоза, восстанавливающие щелочные растворы меди и других поливалентных металлов.

Лучшим видом антикристаллизаторов в карамельном производстве является низкосахаренная патока, содержащаяся 30-34 % редуцирующих веществ, в том числе 10-12 % глюкозы, рН патоки не ниже 4,5.

В карамельном производстве принято следующее соотношение сахара и патоки в рецептуре карамельной массы: на 100 частей сахара 50 частей патоки. При этом редуцирующих веществ в карамельном сиропе 12-13 %, в неподкисленной карамельной массе не более 20 %, в карамельной массе с введением кислоты не более 23 %.

Если патоку частично заменяют или полностью инвертным сиропом, то его добавляют из такого расчета, чтобы в карамельном сиропе было 14-16 % редуцирующих сахаров (глюкоза, мальтоза, инвертный сахар), а в карамельной массе 22 %. Такое содержание редуцирующих веществ обеспечит получение карамельной массы аморфной структуры.

Задание

1. Рассчитать рецептуру карамели на патоке. Изготовить сахаропаточный сироп и карамель.
2. Рассчитать рецептуру карамели на инвертном сиропе. Изготовить сахароинвертный сироп и карамель.
3. Определить влажность сиропа рефрактометрическим методом.
4. Определить выход карамели и дать сравнительную оценку качеству полученной карамели.

1.3 Порядок выполнения работы

1.3.1 Расчет рецептуры и изготовление карамели на патоке

Пользуясь унифицированной рецептурой на карамель «Монпансье леденцовое» (таблица 1), рассчитать количество сырья на 100 г сахара с учетом истинного содержания сухих веществ в патоке. Содержание сухих веществ в патоке следует определить рефрактометрическим методом с учетом поправок.

Таблица 1 - Рецептура карамели «Монпансье леденцовое» (открытое)

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Общий расход сырья на один карамели, кг		Общий расход сырья на изготовление карамели из 100г. сахара, г	
Сахар-песок	99,85	713,2	712,1	100,0	99,85
Патока	78,00	356,6	278,1		
Кислота лимон.	98,00	10,0	9,8		
Эссенция фруктовая или ягодная	-	4,0	-		
Краска (паста)	-	0,2	-		
Итого	-	1084,0	1000,0		
Выход	98,6	1000,0	985,0		

Рассчитать выход карамели с учетом рецептурных потерь сухих веществ. Взвесить расчетное количество сырья. Сахар растворить в 25-30 мл воды при нагревании в чашке. В раствор добавить патоку и уварить до содержания сухих веществ 80-82 %, осуществляя контроль рефрактометрическим методом. Отобрать пробу карамельного сиропа (около 10 г) для определения содержания редуцирующих сахаров. Далее уварить сироп до карамельной массы, ведя контроль за увариванием по температуре. Конечная температура 150 °С.

Горячую карамельную массу при температуре 108 °С вылить на мраморную плиту, предварительно смазанную растительным маслом во избежание прилипания. Замерить по линейке взаимно перпендикулярные диаметры полученного круга для определения растекаемости.

На поверхности массы быстро и равномерно распределить кислоту (лимонную или виннокаменную) и эссенцию, тщательно провести проминку

массы шпателем с целью полного удаления воздушных пузырей, равномерного распределения добавок и получения необходимой толщины пласта (0,5-0,8 см). При температуре массы 75-80 °С провести формование карамели (монпансейные вальцы нужно предварительно смазать растительным маслом). После охлаждения карамель взвесить для определения выхода, сравнить полученный выход с рецептурным, карамель подвергнуть анализу по всем показателям.

1.3.2 Расчет рецептуры и изготовление карамели на инвертном сиропе. Изготовление сахаро-инвертного сиропа

Рецептуру карамели рассчитывают на 100 г сахара. Количество инвертного сиропа вычисляют по формуле:

$$X = \frac{100 \cdot a \cdot S}{(100 - b) \cdot (A - a)},$$

где X – количество инвертного сиропа, г;

S – дозировка сахара, г;

A – содержание инвертного сахара в инвертном сиропе, определяемое анализом, %;

a – содержание инвертного сахара, допускаемое в карамельном сиропе (14 %);

b – влажность карамельного сиропа (14-16 %).

Метод приготовления карамели на инвертном сиропе аналогичен таковому с использованием патоки, однако температура массы в конце уваривания должна быть на 10 °С выше (160 °С).

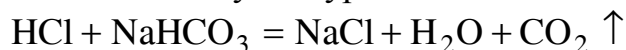
1.3.3 Приготовление инвертного сиропа

Приготовить Инвертный сироп 70-78%-ной концентрации, подвергнув инверсии 80%-ой концентрации раствор сахарозы (сахар-песок) в присутствии 0,2 % HCl 10%-ной концентрации (к массе сахара) при температуре 90 °С в течение 30 мин.

Готовый инвертный сироп необходимо охладить и нейтрализовать кислоту 10%-ным раствором пищевой соды при постоянном перемешивании, чтобы предотвратить образование темноокрашенных продуктов разложения фруктозы, которая очень чувствительна к щелочным средам.

Полученный сироп должен иметь слабокислую реакцию во избежание разложения сахара, поэтому количество соды, необходимой для нейтрализации кислоты, уменьшают на 10% (часть соляной кислоты вступает в реакцию с минеральными веществами, содержащимися в сахаре).

Расчет количества соды ведут по уравнению



Охлаждение инвертного сиропа необходимо, так как хранение его при высокой температуре вызывает сильное потемнение в связи с разложением фруктозы при температуре ниже 100 °С.

Для получения инвертного сиропа 50 г сахара растворяют в 12,5 г воды при нагревании в фарфоровой чашке. В полученный сахарный раствор при температуре 90 °С вливают кислоту и при данной температуре проводят инверсию сахарозы в течение 30 мин. Инвертный сироп по окончании инверсии необходимо сразу охладить до 65 °С и нейтрализовать пищевой содой (10%-ным раствором) при тщательном перемешивании. В инвертном сиропе определяют влажность рефрактометрическим методом и содержание редуцирующих веществ.

1.3.4 Определение содержания сухих веществ (влажности) на рефрактометре

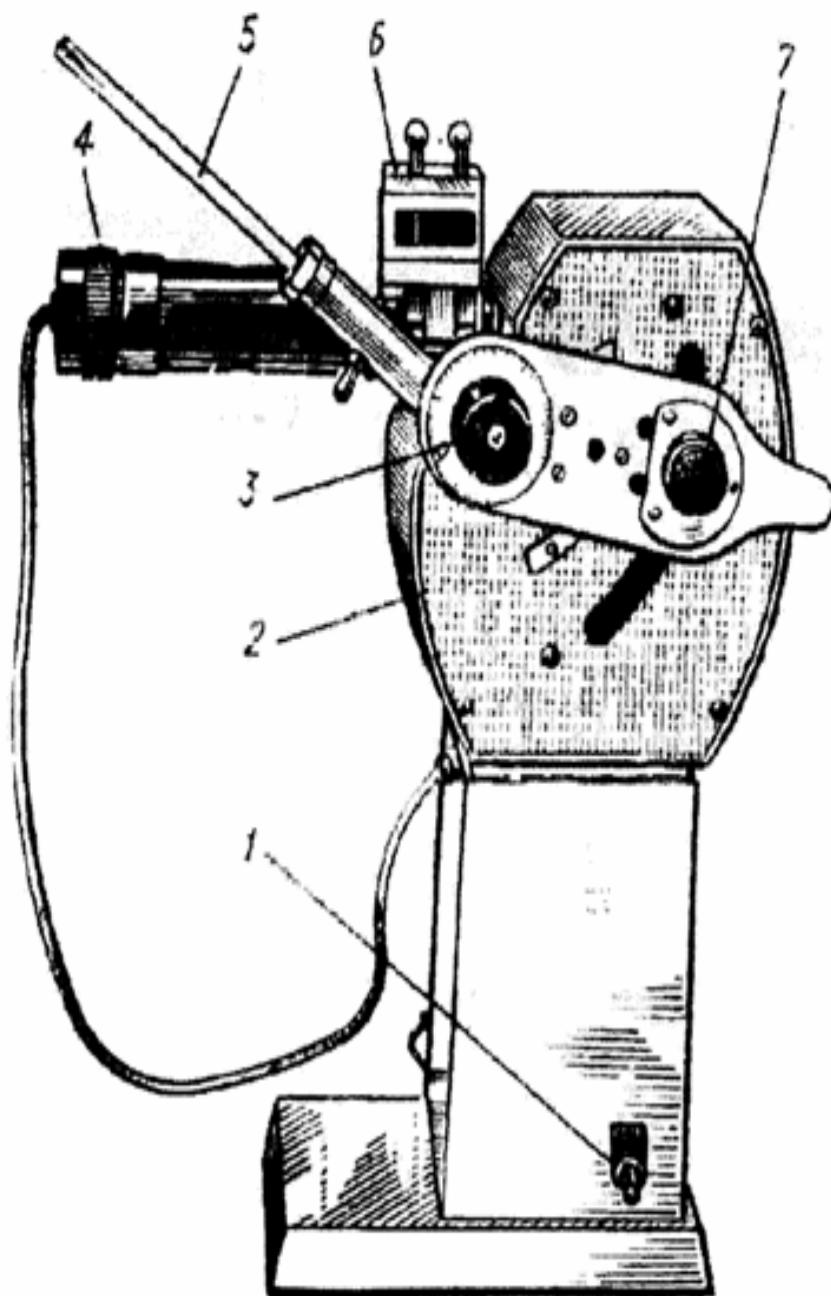
Влажность сиропов определяют рефрактометрически. Сущность метода заключается в определении содержания сухих веществ в полуфабрикате (патоке, карамельном, инвертном, сахаро-паточном сиропе) по коэффициенту преломления. Коэффициент преломления растворов зависит от их концентрации. Для контроля кондитерского производства используют различные рефрактометры марки УРЛ (универсальный лабораторный) и РПЛ-3 (пищевой лабораторный). Рефрактометр УРЛ имеет более широкий диапазон определения показателя преломления. Это позволяет использовать рефрактометр УРЛ наряду с определением содержания сухих веществ в растворах сахаров, а также и для определения жира в кондитерских изделиях.

Конструктивно прибор состоит (см. рисунок 1) из двух основных частей: верхней – корпуса (2) и нижней – основания (1). К корпусу прикреплены две призмы: призма (6) – измерительная, жестко закреплена на корпусе, верхняя же призма – осветительная, шарниром соединена с нижней и может поворачиваться относительно ее.

На штупере нижней призмы подвижно укреплен осветитель (4), свет от которого направляется в окно верхней призмы. Штуперы предназначены для подвода и вывода термостатирующей жидкости (вода). Для контроля температуры измеряемого раствора служит термометр (5), укрепленный на штупере нижней призмы.

На оси прибора укреплены: окуляр (7) с рукояткой для наблюдения границы светотени и совмещения ее с перекрестием сетки, дисперсионный компенсатор (3) для устранения окрашенности наблюдаемой в окуляр границы светотени.

В нижней части основания расположен выключатель осветителя. Внутри основания рефрактометра расположен понижающий трансформатор, предохранитель и весь электрический монтаж. На боковой стенке расположен шнур с вилкой для включения прибора в сеть и винт для заземления.



1- основание с выключателем, 2-корпус, 3-дисперсионный компенсатор, 4-осветитель, 5-термометр, 6-верхняя призма, 7-окуляр.

Рисунок 1 – Рефрактометр УРЛ

1.3.5 Подготовка прибора к работе

1. Установить рефрактометр в удобное положение.
2. Установить термометр на штучере нижней призмы и укрепить накидной гайкой.
3. При помощи резиновых трубок подсоединить призму к термостатирующей установке.
4. Включить рефрактометр в сеть.
5. Перед измерением установить лампочку осветителя. Свет направить через верхнее окошечко на призму. Для окрашенных растворов свет направляют в нижнее окно призмы.

1.3.6 Порядок работы на рефрактометре УРЛ

Перед определением проверить правильность нулевой точки прибора при 20 °С. Для этого необходимо на нижнюю измерительную призму прибора с помощью стеклянной палочки нанести 2-3 капли дистиллированной воды. Затем закрыть верхнюю призму и передвигая окуляр вверх, довести визирную линию (пересечение двух прямых) до границы темного и светлого полей. Если граница светотени наблюдается не четко за счет радужной полосы, то ее устраняют, вращая рычажок компенсатора (3). Граница светотени и визирная линия при температуре 20 °С для дистиллированной воды должны быть точно на линии 0 % шкалы сухих веществ и 1,333 шкалы показателя преломления.

По окончании проверки призмы тщательно протирают досуха марлей или х/б тканью, и на вытертую сухую нижнюю призму наносят 2-3 капли исследуемого раствора, затем верхнюю призму прижимают к нижней и наблюдая в окуляр, совмещают границу темного и светлого полей с визирной линией. Результат фиксируют, и определение повторяют 2-3 раза.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое из трех определений, с учетом температурной поправки и рецептурной.

1.3.7 Органолептическая оценка качества карамели

При органолептической оценке карамели определяют вкус, аромат, структуру, консистенцию, цвет, внешний вид на основании требований, предусмотренных ГОСТ 6477-88.

Вкус, аромат карамели – явно выраженные, характерные для данного наименования, без постороннего привкуса и запаха.

Структура и консистенция леденцовой карамели – аморфная, стекловидная, хрупкая.

Цвет и внешний вид. Интенсивность окраски отдельных карамелек должна быть одинаковой, без пятен, а поверхность – сухая не липкая, без трещин, форма правильная, соответствующая данному виду изделий. Монпансье должно быть четко отформовано.

Следует сравнить органолептические показатели качества карамели, приготовленной с использованием различных антикристаллизаторов.

Вопросы для самопроверки

1. Каков химический состав патоки, используемой для приготовления карамели и механизм ее действия как антикристаллизаторов?
2. Обосновать рецептуру карамели на патоке. Как производится расчет рецептуры карамели?
3. Обосновать технологические режимы изготовления карамели на патоке.
4. Как рассчитать рецептуру карамели на инвертном сиропе?
5. Как рассчитать количество HCl и двууглекислой соды для приготовления инвертного сиропа?
6. В чем заключается принцип приготовления инвертного сиропа?
7. В чем состоит механизм действия инвертного сиропа как антикристаллизатора?

2 Лабораторная работа № 2

Определение физико-химических и органолептических показателей карамельных сиропов и карамели

Цель работы: Ознакомиться с методами контроля основных качественных показателей карамельных сиропов, карамельной массы и карамели.

2.1 Оборудование, приборы и материалы: рефрактометр, весы электронные, бюксы, палочка стеклянная, стаканы, колбы, ступка, пестик, стаканы химические вместимостью 200 и 500 мл, цилиндры мерные вместимостью 25, 50 и 100 мл, пипетки на 5, 10, 20 и 50 мл., установка лабораторная для определения влажности, фотоэлектроколориметр ФЭК-56, баня водяная, плитка электрическая, стекло часовое, эксикатор, бюретки вместимостью 25 и 50 мл, колбы конические вместимостью 100 и 250 мл, колбы мерные вместимостью 100, 250 и 1000 мл, карамель, вода дистиллированная, калий железосинеродистый (красная кровяная соль, феррицианид), гидроксид калия или натрия, кислота соляная концентрированная, натрий хлористый, цинк серноокислый 7-водный, глюкоза безводная, метиленовый голубой, метиловый оранжевый, спирт этиловый, фенолфталеин, жидкость фелинговая, сахар-песок, феррицианид,

2.2 Основные положения

Качество карамели зависит от свойств основного сырья (сахар, патока), точного соблюдения рецептуры и правильности проведения технологического процесса.

Наиболее важными показателями, определяющими правильное ведение технологического процесса производства карамели и качество готовой продукции являются физико-химические показатели: влажность, кислотность, количество редуцирующих сахаров (веществ) в карамельном сиропе и карамельной массе, растекаемость карамельной массы, а так же органолептические показатели: цвет, вкус, аромат, состояние поверхности готовой карамели, ее форма. Качество карамели с начинкой оценивается соотношением карамельной массы и начинки.

Большое влияние на качество карамели оказывают редуцирующие сахара: глюкоза, фруктоза, мальтоза. В карамельной массе по ГОСТ 6477-88 их должно быть не более 22 %. Повышение количества редуцирующих сахаров приведет к повышению гигроскопичности и цветности.

При хранении карамели, особенно в условиях повышенной относительной влажности, наблюдается поглощение влаги из окружающей среды воздуха. Это сопровождается увлажнением карамели, ее поверхность становится мутной и карамель теряет товарный вид

.Карамель, приготовленная на патоке менее гигроскопична при хранении, нежели карамель, полученная на инвертном сиропе, так как содержит меньше инвертного сахара.

Цвет карамели обусловлен присутствием темноокрашенных продуктов распада сахаров (оксиметилфурфурол), образовавшихся в результате температурного воздействия на сахарозу, сахара патоки и инвертный сироп. Образование красящих и гуминовых веществ происходит одновременно с образованием гигроскопичных продуктов распада сахара, поэтому цвет карамели является косвенным показателем ее гигроскопичности.

Задание:

1. Определить физико-химические показатели карамели:
 - а) влажность карамели на рефрактометре или на лабораторной установке;
 - б) кислотность карамели титрометрическим методом;
 - в) содержание редуцирующих веществ карамели.
2. Определить растекаемость и гигроскопичность карамели.
3. Дать сравнительную оценку качества исследуемой карамели на патоке и на инвертном сиропе.
4. Заполнить лабораторный журнал.

2.3 Определение влажности

Для определения влажности кондитерских изделий используют различные методы: термический (высушивание при определенной температуре), определение содержания сухих веществ (СВ) по относительной плотности раствора, рефрактометрический и др.

Влажность карамели и сиропов в лабораторной практике наиболее часто измеряют с помощью сахарных рефрактометров РЛ, РПЛ-3, УРЛ-2 и приборов ИВКМ-Ф (при отсутствии прибора – на лабораторной установке).

2.3.1 Определение влажности рефрактометрическим методом

Сахарные рефрактометры кроме шкалы, показывающей коэффициент преломления, который зависит от концентрации раствора, имеет шкалу в процентах чистой сахарозы. При анализе влажности карамели и других кондитерских изделий, имеющих густую и плотную консистенцию, готовят растворы 50 % концентрации.

Влажность патоки, карамельного и инвертного сиропов определяют без разведения, нанося эти полуфабрикаты сразу на призму рефрактометра.

Для приготовления 50%-го раствора взвесить на теххимических весах 5 г карамели (предварительно измельченной в ступке) в бюксе с палочкой и крышкой или в стаканчике, добавить градуированной пипеткой 5 мл дистиллированной воды, растворить навеску при подогревании на водяной бане (температура не выше 70 °С). После охлаждения раствора бюксу взвесить и добавить необходимое количество воды (пока раствор не будет весить 10 г). После этого каплю раствора нанести стеклянной палочкой на призму рефрактометра и по шкале определить в процентах содержание сухих веществ в растворе. Призму рефрактометра предварительно выдерживать при температуре 20 °С.

Содержание сухих веществ в карамели (без учета поправок на температуру, углеводы патоки и инвертного сиропа) рассчитать по формуле:

$$X = \frac{П \cdot В}{Д},$$

где п – показания процентной шкалы рефрактометра при 20 °С;

в – масса раствора навески, г;

д – навеска карамели, г.

Коэффициент преломления растворов вещества зависит от температуры, поэтому в случае отклонения температуры от 20 °С необходимо ввести температурную поправку, определив ее по таблице 2. При температуре выше 20 °С величину поправки следует прибавить, а при температуре ниже 20 °С вычесть из найденного количества СВ.

Таблица 2 – Температурные поправки, рассчитанные на 20 °С

Температура, °С	Количество сухих веществ, %					
	30	40	50	60	70	75
от процента сухих веществ отнять						
15	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41
16	0,28	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32
17	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24
18	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
19	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
к проценту сухих веществ прибавить						
20						
21	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16
23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24
24	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32
25	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
26	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
27	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
28	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
29	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
30	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81

В состав карамели, карамельных и инвертных сиропов кроме сахарозы входят сахара патоки и инвертный (сироп) сахар, имеющие другой (по сравнению с сахарозой) коэффициент преломления, поэтому необходимо учитывать поправки. Сухие вещества патоки завывают рефрактометрический показатель СВ на 2,6 % в изделиях, содержащих патоку. А инвертный сахар, добавленный в карамель и образовавшийся в процессе приготовления, занижает на 2 % истинное содержание СВ.

При определении влажности карамели, приготовленной на одной патоке или с добавлением инвертного сиропа, находят общую поправку к количеству видимых СВ, определяемых рефрактометром. Она равна

алгебраической сумме двух поправок. Поправку прибавляют к найденному рефрактометром проценту СВ (см. приведенные ниже данные в таблице 3).

В случае высокого содержания патоки в карамели поправка отрицательна. Если в карамели много инверта и мало патоки, поправка положительна.

Таблица 3 – Поправка к рефрактометрическому показателю СВ для карамельной массы на инвертном сиропе, содержащий в среднем 20-22 % редуцирующих веществ

На 100 кг сахара взято, кг		Поправка, %
патоки	инвертного сиропа	
45	10,2	- 0,54
40	11,7	- 0,44
35	13,3	- 0,33
30	14,8	- 0,23
25	16,3	- 0,13
20	17,7	0,00
15	19,3	+ 0,12
10	20,8	+ 0,24
5	22,2	+ 0,37
0	23,7	+ 0,52

Увеличение содержания РВ за счет инверсии сахарозы принято равным 5 %. При расчете поправок принято:

Содержание СВ, %

- в патоке 78
- в инвертном сиропе 80-85

Содержание редуцирующих веществ (РВ)

- в пересчете на СВ, % 35-40
- в патоке 35-40
- в инвертном сиропе 70-75

Таблица 4 – Поправка к рефрактометрическому показателю СВ для полуфабрикатов и изделий, состоящих из сахара и патоки

Наименование показателя	Значение									
	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
Кол-во частей по массе патоки на 100 частей по массе сахара										
Поправка, %	- 0,85	- 0,78	- 0,71	- 0,62	- 0,55	- 0,46	- 0,37	- 0,27	- 0,16	- 0,07

Увеличение содержания РВ за счет инверсии сахарозы принято равным 3 %.

Для определения влажности карамели (в %) необходимо вычсть из 100 содержание СВ карамели, найденное по рефрактометру, с учетом поправок на температуру и СВ (а точнее углеводы) патоки и инвертного сиропа.

2.3.2 Определение влажности карамельной массы на лабораторной установке

Установка состоит из двух стаканов, расположенных один в другом, нагревателя (электроплитка или газовая горелка) и термометра, укрепленного на штативе. Внутренний цилиндр накрыт крышкой с двумя отверстиями диаметром 5-7 см. Внешний стакан вместимостью около 300 см³ служит водяной баней. Его заполняют на половину водой и ставят на асбестовую сетку. В чистый сухой внутренний стакан вместимостью около 150 см³ заливают четыреххлористый углерод (CCl₄), уровень которого должен быть ниже верхнего на 3-5 см. Стакан закрепляют на конце штатива и отпускают во внешний стакан с водой так, чтобы уровень воды был выше уровня CCl₄ на 1,5-2 см. В одно из отверстий в крышке внутреннего цилиндра вставляют укрепленный на штативе термометр. Шарик термометра при этом должен быть расположен на 2 см ниже уровня CCl₄. По окончании сборки нагревают на водяной бане четыреххлористый углерод до температуры 40-45 °С. Дальнейший нагрев до 50 °С должен быть замедленным (не более 2-2,5 °С в минуту). Через второе отверстие в крышке стакана на поверхность CCl₄ пинцетом опускают несколько кусочков измельченной в ступке карамельной массы длиной 3-4 мм. Не прекращая нагрева ведут наблюдение за температурой и положением карамельной массы и регистрируют температуру, при которой начал погружаться какой-либо кусочек карамельной массы.

Влажность карамели находят по таблице 5.

Таблица 5 – Определение влажности карамельной массы по температуре в момент погружения в него карамельной массы

Температура CCl ₄ , °С	Влажность карамельной массы (%), содержащей на 100 г сахара частей патоки			
	50	30	10	0
1	2	3	4	5
50	1,20	0,68	-	-
51	1,37	0,84	-	-
52	1,53	1,00	-	-
53	1,70	1,17	0,67	-
54	1,86	1,35	0,83	0,63
55	2,02	1,49	1,00	0,79
56	2,19	1,66	1,17	0,95
57	2,36	1,82	1,38	1,12
58	2,52	1,99	1,50	1,28
59	2,68	2,15	1,68	1,45
60	2,84	2,32	1,83	1,61
61	3,01	2,48	2,00	1,78

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
62	3,17	2,65	2,17	1,95
63	3,34	2,81	2,33	2,11
64	3,50	2,98	2,50	2,28
65	3,67	3,15	2,67	2,45
66	3,83	3,30	2,83	2,61
67	4,05	3,47	3,00	2,78
68	4,22	3,63	3,17	2,94
69	4,38	3,80	3,33	3,11
70	4,56	3,96	3,50	3,27

При проведении анализа следуют помнить, что влажность карамельной массы, особенно в измельченном виде, может увеличиваться в результате поглощения влаги из воздуха, поэтому подготовку образца необходимо проводить непосредственно перед анализом.

2.4 Определение кислотности карамели титрометрическим методом (по ГОСТ 5898-87)

Метод основан на нейтрализации кислоты, содержащейся в навеске, щелочью в присутствии индикатора фенолфталеина до появления розой окраски.

Проведение анализа

5 г тонко измельченного продукта помещают в коническую колбу, приливают 50 см³ дистиллированной воды (температура 60-70 °С), перемешивают, затем охлаждают (температура 20-35 °С), приливают дистиллированную воду до объема 100 см³, прибавляют 2-3 капли фенолфталеина и, не обращая внимания на незначительный осадок, титруют 0,1н раствором гидроокиси натрия или калия (NaOH, KOH) до бледно-розового цвета, не исчезающего в течение 1 мин.

Кислотность выражают в градусах. За градусы титруемой кислотности принимают количество миллилитров щелочи (1н), необходимое для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г продукта.

Кислотность (X_k) в градусах вычисляют по формуле

$$X_k = \frac{K \cdot Y \cdot 1000}{m \cdot 10},$$

где K – поправочный коэффициент раствора NaOH или KOH концентрации 0,1 моль/дм (0,1н);

Y – количество 0,1н раствора щелочи, израсходованной на титрование, мл;

m – масса навески продукта, г;

1000 – коэффициент пересчета на 100 г продукта;

10 – коэффициент пересчета раствора щелочи концентрации 0,1н в 1н.

Результаты параллельных определений вычисляют до второго десятичного знака. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Расхождения не должны превышать 0,2 градуса.

Если не возможно определить кислотность методом титрования с фенолфталеином из-за интенсивной окраски раствора, то в качестве индикатора применяют синюю лакмусовую бумажку. Титровать до исчезновения красной окраски на лакмусовой бумажке.

Нормы кислотности подкисляемой карамели (в градусах, не менее) согласно ГОСТ 6477-88 для леденцовой карамели приведены ниже:

Таблица 6 – Нормы кислотности.

Кислотность в градусах, не менее	Количество вводимой кислоты
7,1	до 0,6 %
10,0	1,0 %
16,0	1,5 %

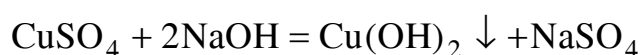
2.5 Определение редуцирующих сахаров в карамели

ГОСТ 5903-89 предусматривает для карамели несколько методов определения редуцирующих веществ: йодометрический, перманганатный, феррицианидный и фотоколориметрический с использованием фотоэлектроколориметра ФЭК-56 и ФЭК-М. Для определения содержания редуцирующих веществ на кондитерских предприятиях широко распространен метод титрования щелочного раствора меди стандартным раствором инвертного сахара.

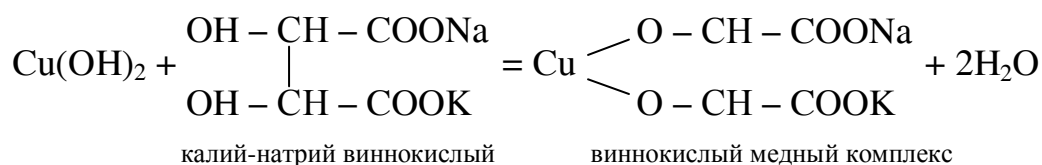
Этот метод определения редуцирующих сахаров основан на применении щелочного раствора меди, который получается при взаимодействии щелочного раствора сегнетовой соли (калий-натрий виннокислый $\text{KNaC}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) с сульфатом меди (медным купоросом CuSO_4).

Раствор сульфата меди носит название Фелинг 1, щелочной раствор сегнетовой соли – Фелинг 2.

В первый момент при смешивании щелочного раствора сегнетовой соли и медного купороса образуется голубой осадок гидроксида меди.



При взаимодействии Cu(OH)_2 с сегнетовой солью осадок растворяется, образуется медный комплекс, и раствор окрашивается в густой синий цвет.



Редуцирующие сахара, действуя на образовавшийся медный комплекс, восстанавливают медь по закиси.

2.5.1 Определение содержания редуцирующих веществ методом титрования щелочного раствора меди раствором инвертного сиропа

В качестве индикатора в конце реакции используют метиленовый синий. Редуцирующий сахар придает темно-синюю окраску фелинговой жидкости. При нагревании инвертный сахар вступает в реакцию с фелинговой жидкостью, постепенно обесцвечивает ее с выделением закиси меди ярко-красного цвета. Окраска закиси меди затрудняет установление конца реакции, поэтому используют метиленовый синий. Инвертный сироп после восстановления фелинговой жидкости восстанавливает метиленовый синий до образования бесцветного лейкосоединения и раствор обесцвечивается.

Для приготовления стандартного раствора инвертного сахара навеску химически чистой сахарозы или сахара-рафинада, выдержанных в эксикаторе в течение 3 сут., в количестве 1,9 г растворяют в воде, переносят в мерную колбу на 200 мл. Количество воды, затраченное на растворение и перенесение навески, должно быть около 100 мл.

К раствору прибавляют 7-8 мл концентрированной соляной кислоты (плотн. 1,19). Погрузив термометр в колбу, ставят ее в водяную баню, нагретую приблизительно до 80 °С. В течение 2-3 мин. температуру жидкости доводят до 67-70 °С и при этой температуре выдерживают раствор точно 5 мин., после чего содержимое колбы немедленно охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры и нейтрализуют раствором щелочи (25-30 % концентрации), прибавив 1-2 капли метилового оранжевого (зона перехода окраски рН 3,1-4,4). После этого раствор в колбе разбавляют водой до метки и взбалтывают. В 1 мл приготовленного стандартного раствора содержится 0,01 г инвертного сахара.

При установлении титра фелинговой жидкости в коническую колбу на 100 мл воды из бюретки с z-образным наконечником приливают 8,5-9 мл стандартного раствора инвертного сахара, нагревают до кипения, кипятят ровно 1 мин. Не прерывая кипения, вносят три капли метилового синего и титруют тем же раствором инвертного сахара до исчезновения синей окраски.

Суммарное число миллилитров прилитого в колбу раствора инвертного сахара, умноженное на 0,01 покажет, сколько сахара (редуцирующего сахара) соответствует 20 мл щелочного раствора меди.

Приготовить раствор карамели, в 100 мл которого содержалось бы не более 0,8 г редуцирующих веществ.

Величину навески g определить по формуле

$$g = \frac{a \cdot V}{P},$$

где a – допустимое содержание определяемого сахара в 100 мл приготовленного раствора, г;

V – объем мерной колбы, взятой для приготовления раствора навески, мл;

P – предполагаемое содержание редуцирующих веществ в исследуемом продукте, % (в карамельной массе 17-20 %, а в карамельном сиропе 12 - 14 %).

Предварительно измельченную в ступке навеску карамели, взятую с точностью до 0,01 г, растворить в дистиллированной воде (60-70 °С) в стаканчике, перенести в мерную колбу на 100 мл, охладить, довести до метки и хорошо перемешать.

В полученном растворе карамели определить содержание редуцирующих сахаров по следующей методике:

В коническую колбу на 100-150 мл пипеткой отмерить по 10 мл жидкости Фелинг-2 и Фелинг-1 и раствора карамели (сироп), нагреть при взбалтывании до кипения, кипятить 1 мин. Не прерывая кипячения, прибавить 3 капли метиленового синего и дотитровать из бюретки стандартным раствором инвертного сахара до исчезновения синего окрашивания.

Количество редуцирующих веществ X (в %) определить по формуле

$$X = \frac{0,01 \cdot (n - m) \cdot 100 \cdot 100}{10 \cdot g} = \frac{10 \cdot (n - m)}{g},$$

где n – объем стандартного раствора инвертного сахара, затраченного на 20 мл щелочного раствора меди, мл;

m – количество стандартного раствора инвертного сахара, затраченного при дотитровании, мл;

g – навеска продукта, г;

10 – количество инвертного сахара в 1 см³ стандартного раствора.

Вместо стандартного раствора инвертного сахара можно пользоваться стандартным раствором глюкозы (1 г глюкозы в 100 мл). В этом случае необходимо установить поправочный коэффициент K :

$$K = \frac{a}{B},$$

где a – количество стандартного раствора инвертного сахара;

B – количество стандартного раствора глюкозы, пошедшее на восстановление 20 мл медно-щелочного раствора, мл.

При определении результат умножают на поправочный коэффициент.

2.6 Феррицианидный метод определения массовой доли редуцирующих веществ (ГОСТ 5903-89)

Существует два варианта выполнения этого метода. Первый (с непосредственным внесением навески в раствор феррицианида) применяется для анализа содержания редуцирующих веществ в карамельном и помадном сиропах, карамельной массе, помадной массе, фруктовых и помадных начинках, леденцовой карамели, мармеладе, пастильных изделий, помадных и фруктовых корпусах, неглазированных конфетах бескорпусном помадном и фруктовым драже. Второй вариант (с приготовлением отдельного раствора исследуемого изделия) пригоден для определения, как редуцирующих веществ, так и общего сахара в любых кондитерских изделиях.

Приготовление растворов;

1. 0,1 %-ный раствор метиленового оранжевого: 0,1 г сухого индикатора растворяют в 100 мл горячей дистиллированной воды.

2. 1 %-ый спиртовой раствор фенолфталеина: 1 г сухого индикатора растворяют в небольшом количестве 96 %-ного спирта, переливают в мерную посуду на 100 мл и доводят объем раствора спиртом до метки.

3. 1 %-ный раствор метиленового голубого: 1 г сухого индикатора растворяют в 100 мл воды.

4. 1 н. раствор сернокислого цинка ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$): 145 г сернокислого цинка помещают в химический стакан, растворяют в 600—700 мл воды, переливают раствор в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят объем водой до метки.

5. Щелочной раствор феррицианида: 8 г железосинеродистого калия растворяют в небольшом (100-200 мл) количестве воды, отдельно растворяют примерно в таком же количестве воды 28 г гидроксида калия или 20 г гидроксида натрия, оба раствора сливают в мерную колбу вместимостью 1000 мл и доводят объем до метки водой. После этого раствор сливают в склянку из темного стекла, где его можно хранить в течение 2 месяцев. Применяют полученный раствор не ранее, чем через сутки после приготовления.

6. Стандартный раствор глюкозы: взвешивают 0,8 г безводной глюкозы, которая перед этим либо была подсушена в сушильном шкафу при температуре 100 °С, либо в течение 3 суток хранилась в эксикаторе над прокаленным хлоридом кальция. Навеску помещают в стакан, растворяют в небольшом (150—200 мл) количестве воды, добавляют к раствору 75 г хлористого натрия, тщательно перемешивают до полного растворения, количественно переносят раствор в мерную колбу вместимостью 500 мл и доводят объем до метки водой. Концентрация глюкозы в растворе составляет 0,0016 г/мл.

Подготовка к анализу: определяют объем стандартного раствора глюкозы, требующийся для восстановления 25 мл щелочного раствора феррицианида. Для этого бюретку заполняют стандартным раствором глюкозы, 10 мл которого затем сливают из бюретки в коническую колбу вместимостью 100 мл. В эту же колбу вносят 25 мл раствора феррицианида, нагревают содержимое колбы до кипения и кипятят ровно 1 минуту. Затем прибавляют 3 капли раствора метиленового голубого и дотитровывают продолжающий кипеть раствор стандартным раствором глюкозы до

исчезновения синей окраски. Объем (V) стандартного раствора глюкозы, израсходованный на титрование 25 мл раствора феррицианида определяют по общей (10 мл плюс объем раствора, использованный при титровании) убыли раствора в бюретке.

Ход определения (вариант 1).

Сначала определяют массу навески изделия, оптимальную для определения в условиях данного испытания. Для этого пользуются формулой:

$$m = \frac{0,016 \times 100}{P}$$

где 0,016 — величина, которую не должно превышать содержание (г) редуцирующих веществ в навеске; P — предполагаемая (исходя из рецептуры) максимальная массовая доля редуцирующих веществ в исследуемом изделии, %.

Для некоторых основных видов сахарных кондитерских изделий масса навески может быть определена с помощью таблицы 7.

Навеску взвешивают на предварительно взвешенном кусочке (примерно 20x20 мм) пергаментной или писчей бумаги с погрешностью не более 0,0001 г. Вносят ее вместе с бумагой в коническую колбу вместимостью 100 мл, добавляют туда 25 мл щелочного раствора феррицианида и 10 мл воды, а затем постепенно (за 3—4 минуты) нагревают содержимое колбы до кипения, время от времени слегка взбалтывая его, и кипятят ровно 1 мин., после чего добавляют в колбу три капли метиленового голубого и, не прерывая кипячения, добавляют из бюретки по каплям стандартный раствор глюкозы до исчезновения синей окраски.

Таблица 7 - Масса навески в зависимости от предполагаемой массовой доли редуцирующих веществ в кондитерском изделии.

Наименование изделий	Предполагаемая массовая доля РВ, %	Масса навески, г
Карамельная масса и леденцовая карамель	23	0,070
Желейно-фруктовые корпуса конфет	50	0,032
Помадная масса	12	0,133
Мармелад фруктово-ягодный:		
- формовой	32	0,050
-резной	40	0,040
-пат	45	0,035
Мармелад желейный	25	0,064
Пастила и зефир	14	0,134

Массовую долю редуцирующих веществ (сахар до инверсии) Z, в процентах вычисляют по формуле:

$$Z = \frac{0,0016(V - V_1) \times 100 \times K}{m}$$

где V — объем стандартного раствора глюкозы, пошедший на титрование 25мл щелочного раствора феррицианида, мл;

V₁ — объем стандартного раствора глюкозы, израсходованный на титрование исследуемого образца, мл;

m — масса навески, г;

0,0016 — концентрация глюкозы в стандартном растворе г/мл;

K — поправочный коэффициент, величина которого определяется соотношением содержания редуцирующих веществ и общего сахара в изделии и может быть установлена по таблице 8.

Таблица 8 — Значение поправочного коэффициента в зависимости от соотношения содержания редуцирующих веществ и общего сахара в изделии.

Наименование показателя	Значение					
	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-60
Массовая доля редуцирующих веществ по отношению к общему сахару, %						
Поправка, K	0,91	0,93	0,94	0,95	0,97	0,98

Ход определения (вариант 2).

Используя рассчитанное по рецептуре ожидаемое значение массовой доли определяемого компонента (редуцирующих веществ или общего сахара) в изделии и приведенные ниже формулы, определяют оптимальную массу навески:

$$m = \frac{g \times V}{P} \times 100$$

где V - объем мерной колбы, используемый для растворения навески, мл;

P — предполагаемая массовая доля определяемого компонента в исследуемом изделии, %;

g - оптимальная концентрация определяемого компонента в растворе навески при определении данным методом, г/мл.

Учитывая то, что наиболее удобный для анализа объем раствора соответствует 250 мл, а оптимальная концентрация сахара до инверсии в растворе 0,0016 г/мл, масса навески для определения редуцирующих веществ может быть определена по формуле:

$$m = \frac{0,0016 \times 250 \times 100}{P} = \frac{40}{P}$$

Оптимальная для определения данным методом концентрация общего сахара в растворе навески составляет 0,0032 г/мл, поэтому при том объеме рабочего раствора (250 мл) формула при анализе общего сахара в кондитерских изделиях приобретает вид:

$$m = \frac{0,0032 \times 250 \times 100}{P} = \frac{80}{P}$$

Навеску измельченной пробы с рассчитанной массой помещают в стакан, добавляют 100 мл. воды, нагретой до 60 ° С, тщательно размешивают содержимое, помещают стакан в водяную баню, нагретую до той же температуры, и выдерживают в течение 15 минут. В это время в два стаканчика вместимостью 50 мл помещают, соответственно, 10 и 15 мл 1 н раствора сернокислого цинка, добавляют 1—2 капли раствора фенолфталеина и титруют 1 М (1 н) раствором гидроксида натрия до появления устойчивой розовой окраски, устанавливая необходимые для нейтрализации объемы щелочного раствора.

После охлаждения стакана с растворенной навеской к содержимому добавляют раствор сернокислого цинка: 10 мл, если навеска была менее 5 г и 15 мл, если навеска была больше 5 г. Затем раствор нейтрализуют раствором 1М NaOH, объем которого устанавливают в предварительном опыте (титрованием соответствующего объема раствора сернокислого цинка в присутствии фенолфталеина), тщательно перемешивают и переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл, смывая не растворившиеся частицы водой. Содержимое колбы взбалтывают, доводят объем раствора до метки водой и фильтруют через бумажный фильтр в сухую колбу.

В том случае, когда проводится определение редуцирующих веществ, 10 мл полученного фильтрата помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл, добавляют туда 25 мл щелочного раствора феррицианада, после чего кипятят и титруют так, как это указано в разделе «Подготовка к анализу».

Массовую долю редуцирующих веществ (Z) в процентах вычисляют по формуле:

$$Z = \frac{0,0016 \times (V - V_1) \times V_2 \times 100 \times K}{V_3 \times m}$$

где V - объем стандартного раствора глюкозы, расходуемый на титрование 25 мл щелочного раствора феррицианада, мл;

V₁ - объем стандартного раствора глюкозы, израсходованный на титрование исследуемого образца, мл;

V₂ - объем испытуемого раствора (мерной колбы) перед фильтрованием после осаждения несахаров. мл;

V₃ - объем испытуемого раствора, взятый для анализа, мл;

m - масса навески изделия, г;

K - поправочный коэффициент, определенный по таблице 8 (см. вариант 1);

0,0016 — концентрация глюкозы в стандартном растворе, г/мл.

При определении в изделии массовой доли общего сахара фильтрат, полученный после осаждения несхаров сернокислым цинком подвергают инверсии. Для этого 50 мл фильтрата вносят в колбу вместимостью 100 мл прибавляют 5 мл концентрированной соляной кислоты помещают в колбу термометр и ставят ее в водяную баню, нагретую до 80—85° С. После того, как температура раствора достигнет 70° С, выдерживают его в бане ровно 5 минут, следя за тем, чтобы температура не опускалась ниже 67° С. Вынув колбу из бани, ее быстро охлаждают до комнатной температуры, удаляют термометр и нейтрализуют кислоту сначала концентрированным (25 г в 100 мл), а в конце разбавленным (1 г в 100 мл) раствором гидроксида натрия или калия в присутствии 2.-3 капель метилового оранжевого (до появления желто-оранжевого окрашивания). Полученный раствор количественно переносят в мерную колбу на 100 мл доводят его объем до метки водой.

10 мл этого раствора и 25 мл щелочного раствора феррицианада вносят в коническую колбу вместимостью 100 мл, кипятят и титруют его так, как при установлении соотношения между раствором феррицианада и стандартным раствором глюкозы (см. раздел «Подготовка к анализу»)

Для расчета массовой доли общего сахара (M_1) определяемой по глюкозе и выраженной в процентах, пользуются следующей формулой:

$$M_1 = \frac{0,0016 \times (V - V_1) \times V_2 \times V_4 \times 100}{m \times V_3 \times V_5}$$

где 0,0016 — концентрация глюкозы в стандартном растворе, г/мл;

V – объем стандартного раствора глюкозы, расходуемый на титрование 25 мл щелочного раствора феррицианада, мл;

V_1 - объем стандартного раствора глюкозы, израсходованный на титрование исследуемого образца. мл;

V_2 - объем испытуемого раствора (мерной колбы) перед фильтрованием после осаждения несхаров, мл;

V_3 - объем испытуемого раствора, взятый для анализа после инверсии, мл;

V_4 - объем колбы, в которой проводилась инверсия, мл;

V_5 - объем раствора, взятый на инверсию. мл;

m - масса навески изделия, г.

Для выражения массовой доли общего сахара не в глюкозе, а в сахарозе, полученное значение M , умножают на коэффициент 0,95, а массовую долю общего сахара по сахарозе в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$M = \frac{M_1 \times 0,95 \times 100}{100 - W} = \frac{M_1 \times 95}{100 - W}$$

где W - влажность исследуемого изделия, %

Во всех случаях за окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

2.7 Определение гигроскопичности карамельной массы

Карамельную массу отлить небольшими порциями (по 3-5 г) на плите (3-4 шт). После охлаждения взвесить одну порцию на аналитических весах в предварительно взвешенном просушенном часовом стекле. Затем поместить в эксикатор заполненный насыщенным раствором нитрата аммония (NH_4NO_3), который создает относительную влажность воздуха $\varphi = 62,7 \%$. Карамель на часовом стекле взвешивается после выдерживания в эксикаторе при $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ через 1, 2, 3, 5, 10 суток. Привес влаги отнесенной к массе навески выраженной в процентах и будет характеризовать гигроскопичность карамели.

$$\Gamma = \frac{m_2 - m_1}{m} \cdot 100,$$

где m – масса навески, г;

m_1 – начальный вес карамельной массы в часовом стекле, г;

m_2 – вес карамельной массы в часовом стекле через 1, 2, 3, 5, 10 суток.

Во избежание наблюдения над гигроскопичностью необходимо следить за изменением внешнего вида (засахаривание, помутнение, расплывание) изделий.

Показатели качества карамели должны удовлетворять требованиям ГОСТ 6477-88. Карамель. Общие технические условия.

Таблица 9 - Форма записи в лабораторном журнале

Наименование полуфабрикатов	Показатели качества					
	Влажность, %	Содерж. ред. вещ., %	Растекаемость, $\text{см}^2/\text{г}$	Цветность	Кислотность	Гигроскопичность
Карамельный сироп на патоке на инверт. сир. Инвертный сир. Карамельная масса на патоке на инверт. сир.						

Вопросы для самопроверки

1. Какими физико-химическими показателями характеризуют качество сиропов, карамельной массы и карамели?

2. Каков химический состав карамельной массы, приготовленной на патоке с частичной заменой инвертным сиропом?
3. По каким показателям производят органолептическую оценку сиропов и карамели?
4. От каких факторов зависит гигроскопичность, цвет и растекаемость карамельной массы?
5. На чем основаны методы определения влажности сиропов, карамельной массы, карамели?
6. Какие поправки необходимо учитывать при определении влажности сиропов, карамельной массы и карамели рефрактометрическим методом?
7. Как определить кислотность карамели и в каких единицах она выражается?
8. Каким методом определяется содержание редуцирующих веществ в карамели?
9. Назвать основные качественные показатели карамели с начинкой.
10. Какие технологические параметры необходимо соблюдать, чтобы получить качественную карамель?
11. Какие кислоты применяются для гидролиза сахарозы с целью получения инвертного сиропа?
12. Какие кислоты и ароматизаторы применяются для приготовления карамельной массы? Их назначение.
13. Сущность технологического процесса приготовления карамели.

3 Лабораторная работа № 3

Изготовление помады и помадных корпусов

Цель работы: Приобрести навыки в области расчета рецептур, навыки в технологии изготовления помады и помадных корпусов конфет, контроля технологических параметров.

3.1 Оборудование, приборы и материалы: плитка электрическая, термометр, чашка алюминиевая, сахар-песок, вода, патока, молоко сгущенное, вкусовые и ароматические вещества, лоток, крахмал.

3.2 Основные положения

Конфеты – это кондитерские изделия, приготовленные на сахарной основе. Производство конфет включает приготовление конфетных масс, формование из них конфетных корпусов и глазирование. Конфетные массы бывают помадные, фруктовые, ореховые, сбивные, грильяжные, желейные, шоколадные.

Помадные готовятся из помады сахарной, молочной и крем-брюле. Помадная масса представляет собой гетерогенную систему, состоящую из трех фаз: твердой, жидкой и газообразной. В помаде обыкновенной твердую фазу составляют различные по величине микрокристаллы сахарозы, жидкую фазу – насыщенный раствор сахарозы в присутствии патоки или инвертного сахара, газообразную – пузырьки воздуха (2 %). Сущность приготовления помадной массы состоит в переводе сахара из крупнокристаллического состояния в мелкокристаллическое, в процессе уваривания и сбивания помадного сиропа.

Задание:

1. Рассчитать рецептуру помады для конфет на 500 г сахара (рецептура приведена в таблице).
2. Приготовить помадный сироп, помаду, помадную конфетную массу, согласно технологической инструкции.
3. Изготовить корпуса конфет из помадной массы методом отливки.
4. Рассчитать выход, количество штук, в кг и дать органолептическую оценку качества изготовленным корпусам конфет.
5. Занести данные анализов в лабораторный журнал.

3.3 Порядок выполнения работы

Процесс приготовления помады состоит из двух операций: варки помадного сиропа, сбивания помады.

В начале нужно сахарный песок растворить в 100-150 мл воды при нагревании в алюминиевой чашке. В сахарный сироп добавить патоку. Количество патоки варьируют в зависимости от назначения помады и

способа ее формирования. Как показывает опыт и теоретические расчеты, при увеличении дозы патоки свыше 30 %, сироп при обработке сахарозы не образует помадной массы. В нем не происходит кристаллизации сахарозы. При уменьшении дозы патоки ниже 5% образуются крупные кристаллы сахарозы и помада получается низкого качества. При изготовлении помадного сиропа в рецептуру могут быть введены сгущенное молоко, фруктово-ягодные полуфабрикаты и другие компоненты в зависимости от рецептуры. Если в рецептуру вводят фруктовое пюре, то количество патоки должно быть уменьшено, т.к. при воздействии кислоты, содержащейся во фруктовом пюре при нагревании будет проходить процесс гидролиза сахарозы с образованием инвертного сахара. При недостатке патоки ее частично или полностью можно заменить в рецептуре помадного сиропа нейтрализованным инвертным сиропом, сделав предварительно пересчет на сухое вещество сиропа. Помадный сироп уварить до температуры 35-40 °С. Охлажденный сироп сбить до образования белой мелкокристаллической массы.

1/3 помады оставить для определения физико-химических показателей, остальное нагреть до 65-70 °С, добавить вкусовые и ароматические вещества, перемешать и отлить в ячейки, отштампованные в крахмале или в пшеничной муке.

С этой целью деревянный лоток предварительно заполнить высушенным крахмалом (влажность 5-9 %). Поверхность его выровнять линейкой и деревянным штампом отштамповать ячейки с расстоянием 6-8 см между рядами. После отливки помадная масса в лотке выстаивается до образования недеформируемых конфетных корпусов. Готовые корпуса очистить от крахмала, дать органолептическую оценку изготовленным конфетам, определить количество штук в 1 кг и выход.

Таблица 10 – Рецептура сахарной помады

Сырье	СВ, %	Расход сырья			
		на 1 т помады, кг		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Сахар-песок	99,85	836,99	835,73	500	рассчитать
Патока	78,00	104,63	81,61		
Итого	-	941,62	917,34		
Выход	91,00	1000,0	910,00		

3.4 Конфеты «Школьные»

Неглазированные конфеты продолговато-прямоугольные или овальные. Состоят из молочной помады. В 1 кг содержится не менее 70 шт завернутых конфет. Влажность (9,0±2,0) % (по ГОСТ 4570-90). Содержание редуцирующих веществ не более 14%.

Таблица 11 – Рецептура на конфеты «Школьные»

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Рецептура конфет			
Молочная помада	92,0	984,0	895,44
Масло сливочное	84,0	24,98	20,98
Эссенция ванильная	-	0,5	-
Итого	-	1009,48	916,42
Выход	91	1000,0	910,0
Рецептура молочной помады на 984,0 кг			
Сахар	99,85	614,69	613,77
Молоко сухое	74,0	298,50	220,89
Патока	78,0	89,54	69,84
Итого	-	1002,73	904,50
Выход	91,0	984,00	895,44
Сводная рецептура			
Сахар	99,85	615,5	614,6
Молоко сгущенное	74,0	298,9	221,2
Патока	78,0	89,6	69,9
Масло сливочное	84,0	25,0	21,0
Эссенция ванильная	-	0,0395	-
Итого	-	1029,5	926,7
Выход	91,0	1000,0	910,0

3.5 Конфеты «Киевская помадка»

Неглазированные конфеты куполообразной или конической формы. Поверхность обсыпана сахарным песком. Состоят из сахарной помады различного цвета и аромата. Конфеты не завернутые.

В 1 кг не менее 120 штук. Влажность конфет (8,5±2,0) %.

Таблица 12 – Рецептура сводная на конфеты «Киевская помадка»

Сырье	Содержание СВ, %	На 1 т готовых конфет	
		в натуре, кг	в сухих веществах, кг
Сахар	99,85	853,6	852,3
Патока	78,0	95,3	74,3
Кислота лимонная	98,0	2,3	2,3
Эссенция фруктовая	-	2,3	-
Краска	-	0,4	-
Итого	-	953,9	928,9
Выход	91,5	1000,0	915,0

3.6 Органолептическая оценка

По органолептическим показателям конфеты должны соответствовать требованиям ГОСТ 4570-90.

Вкус и запах	Характерные для данного наименования конфет, ясно выраженные.
Форма	Деформация конфет не допускается.
Внешний вид	Неглазированные конфеты должны иметь сухую нелипкую поверхность; не должны иметь на поверхности скопления укрепленных кристаллов сахара в виде светлых пятен. Структура помады мелкокристаллическая.

По указанным показателям провести оценку качества изготовленных помадных корпусов конфет.

3.7 Оформление результатов

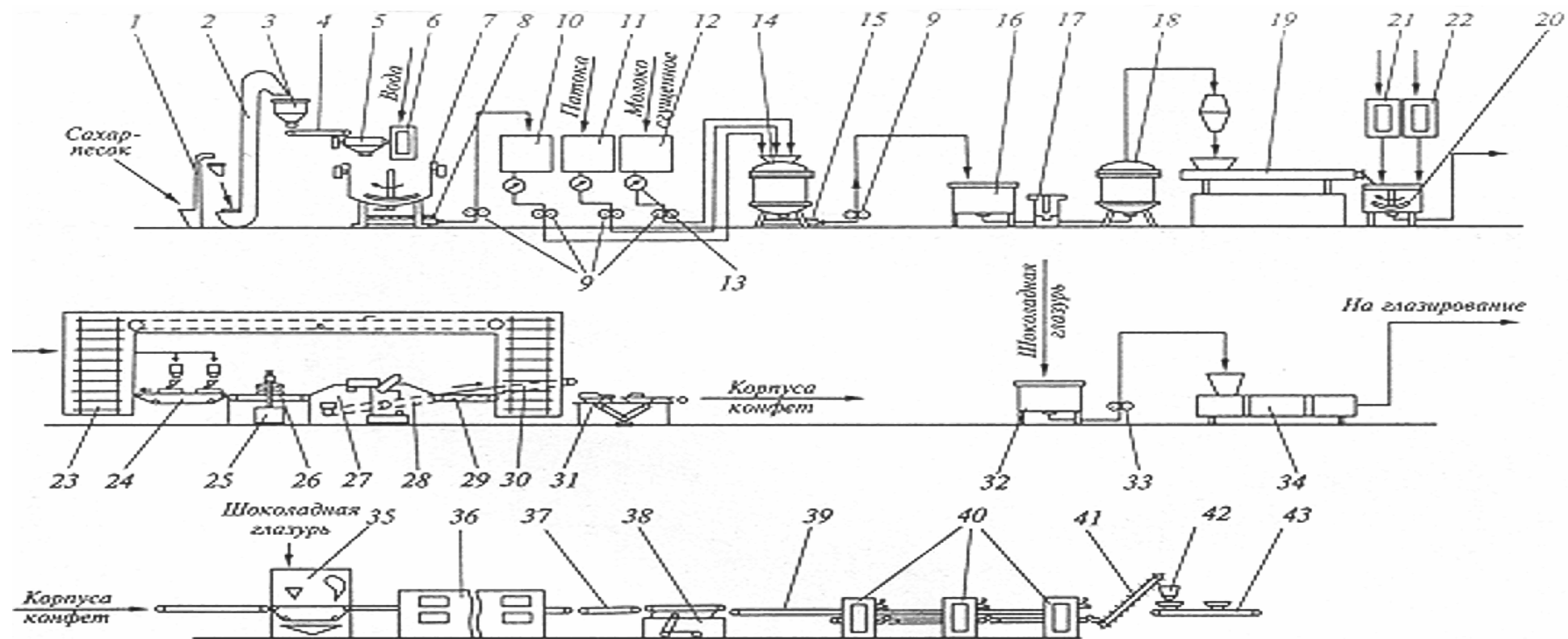
Данные анализаторов и органолептической оценки занести в лабораторный журнал.

Таблица 13 – Форма записи в лабораторном журнале

Рецептура помады, г	Режим приготовления помады			
	температура сиропа в конце уваривания, °С	температура сиропа перед сбиванием, °С	продолжительность сбивания, мин	Температура помады перед формованием, °С
Сахар				
Патока				

Таблица 14 – Органолептическая оценка.

	Количество штук в 1 кг	Вкус, запах	Внешний вид	Форма	Выход



1-просеиватель, 2-нория, 3-бункер-наполнитель, 4-ленточный конвейер, 5-весовой дозатор, 6-объемный мерник, 7-диссудор, 8,15-ванна-фильтр, 9-насос, 10,11,12- расходные емкости, 13-счетчик,14-сборник для приготовления смесей, 16-рецептурный сборник, 17-насос-дозатор, 18-змеевиковый варочный аппарат, 19-помадосбивальная машина, 20,34-темперающая машина, 21,22-объемный дозатор, 23-камера ускоренной выстойки, 24- воронка отливочной машины, 25-штампующий механизм, 26-лотки, 27-узел заполнения крахмалом, 28-поворотный механизм, 29,30,37-конвейер, 31-раскладывающее устройство, 32-сборник, 33-насос, 35-глазировочная машина, 36-охлаждающий аппарат, 38-вибростол-саморасклад, 39-ручейковый питатель, 40-завертывающая машина, 41-весовые дозаторы, 42,43-фасование и упаковывание.

Рисунок 2 - Машино – аппаратная схема линии для производства глазированных помадных конфет

Вопросы для самопроверки

1. Какое сырье входит в рецептуру помадных, молочных, фруктовых, жележных конфетных масс?
2. Назовите способы формования конфетных масс.
3. Из каких фаз состоит помадная масса?
4. Как рассчитать выход конфет?
5. Как рассчитать необходимое количество патоки?
6. Роль патоки в процессе приготовления помадных конфетных масс.
7. Какие факторы влияют на качество помады?
8. Каковы пути продления свежести конфет?
9. Описать технологическую схему приготовления конфет (на сахарной помаде).

4 Лабораторная работа № 4

Определение физико-химических показателей конфетных полуфабрикатов

Цель работы: Приобретение практических навыков в определении основных физико-химических показателей конфет, конфетных полуфабрикатов.

4.1 Оборудование, приборы и материалы: рефрактометр, плитка электрическая, микроскоп, фотоэлектроколориметр ФЭК, конфетные полуфабрикаты.

4.2 Основные положения

Сущность процесса приготовления помады заключается в том, что сахар, имеющий твердую консистенцию и крупнокристаллическое строение, переводится в мелкокристаллическую структуру, а консистенция становится нежной, легкорастворимой.

Основными качественными показателями помады являются влажность, соотношение твердой и жидкой фаз, величина кристаллов, содержание редуцирующих веществ в помаде.

Влажность помады зависит от ее назначения. Помада, используемая для выработки большинства помадных конфет должна быть с влажностью 9-11 %.

Соотношение твердой и жидкой фаз в помаде влияет на ее консистенцию, текучесть и определяет способ и температурные условия формования. Содержание жидкой фазы зависит от количества вводимых в рецептуру помады антикристаллизаторов (патоки, инвертного сиропа) и добавок.

При повышении температуры возрастает относительное содержание жидкой фазы в помаде и повышается ее текучесть.

На величину кристаллов сахарозы в помаде влияет ряд факторов, определяющих коэффициент пересыщения к началу роста кристаллов. Коэффициент пересыщения меняется при изменении температуры сиропа, интенсивности охлаждения, рецептуры, влажности сиропа, интенсивности сбивания. В высококачественной помаде основная масса кристаллов имеет размер не более 10 мкм.

Содержание редуцирующих веществ зависит от рецептуры помады (количества антикристаллизаторов) и интенсивности инверсии сахарозы в процессе изготовления помадного сиропа и помады.

Как известно, мальтоза, глюкоза, фруктоза, инвертный сахар содержат альдегидную или кетонную группу, поэтому обладают восстановительными свойствами. Редуцирующие сахара замедляют черствение помадных изделий. Согласно ГОСТ 4570-87 содержание редуцирующих веществ в помаде должно быть 8-9 %.

Задание

1. Определить влажность помады.
2. Определить величину кристаллов в изготовленной помаде.
3. Определить содержание редуцирующих веществ в помадных конфетах.
4. Данные анализов занести в лабораторный журнал и дать заключение о качестве помады.

4.3 Порядок выполнения работы

4.3.1 Определение влажности помады

Содержание сухих веществ в помаде определяется рефрактометрическим методом в 50 % растворе помады с учетом температурной и рецептурной поправок (см. лаб. раб. №1).

В производственных условиях наиболее простым и доступным способом определения влажности помадного сиропа является температура кипения (см. таблица 15).

Таблица 15 – Зависимость влажности сиропа от температуры кипения

Температура кипения, °С	Содержание сухих веществ, %	Температура кипения, °С	Содержание сухих веществ, %	Температура кипения, °С	Содержание сухих веществ, %
104	65,0	114	85,7	123	92,2
105	69,4	115	86,6	124	92,8
106	72,4	116	87,4	125	93,2
107	74,3	117	88,2	126	93,7
108	77,2	118	89,0	127	94,2
109	79,0	119	89,7	128	94,6
111	83,2	120	90,7	129	94,9
112	83,4	121	91,0	130	95,1
113	84,6	122	91,0		

4.3.2 Определение величины кристаллов сахарозы в помадной массе

Определение размера и количества кристаллов производится методом микроскопирования с использованием биологического микроскопа. Размеры образующихся кристаллов можно определить по температуре помадного сиропа перед сбиванием (см. таблица 16).

Таблица 16 – Влияние температуры охлаждения помадного сиропа на размеры образующихся кристаллов

Конечная температура помадного сиропа, °С	Количество кристаллической сахарозы (в %), мкм			
	до 12	13-20	20-30	30-40
30	98	2	-	-
40	95	15	-	-
50	70	30	-	-
60	68	26	6	-
70	50	35	10	5 крупн. кристал.

4.3.3 Определение редуцирующих сахаров в помаде

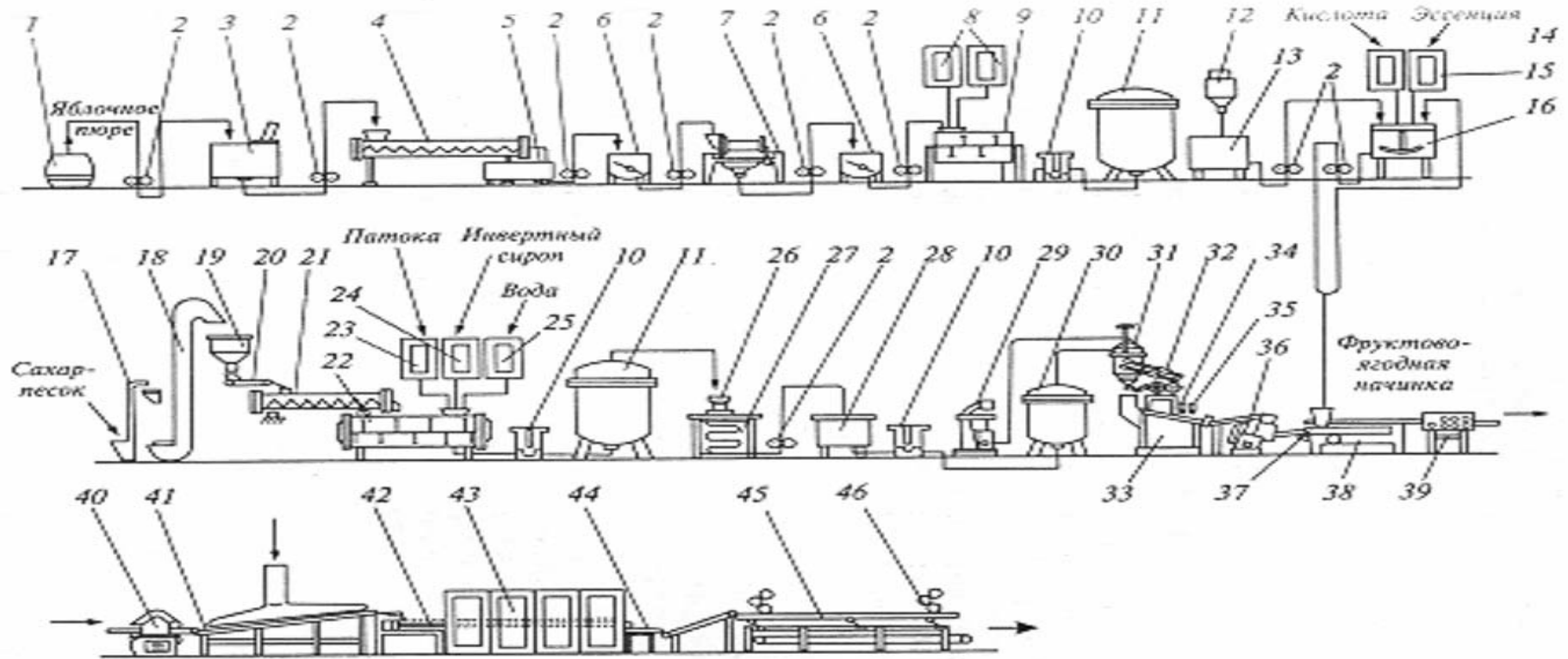
Метод определения редуцирующих сахаров в помаде аналогичен методу определения редуцирующих сахаров в карамельной массе (см. лаб. раб. №2). Величину навески необходимо определить исходя из содержания редуцирующих веществ в помаде 8-9,5.

Показатели качества помадных конфет должны удовлетворять требованиям ГОСТ 4570-93. Конфеты. Общие технические условия.

4.4 Оформление результатов

Таблица 17 - Форма записи в лабораторном журнале

Рецептура помады, г	Оценка качества помады					
	влажность, %	содержание жидкой фазы, % ш	величина кристаллов мкм	фракционный состав, %	содержан. редуцирующих вещ., %	заклучение
Сахар						
Патока						



1-бочки с пюре, 2-насос, 3,6-сборник, 4-шпаритель, 5,13-промежоточная емкость, 7-протирачная машина, 8,14,15,23,24,25,34,35-объемный дозатор, 9-смеситель, 10,29-насос-дозатор,11-варочный аппарат, 12-пароотделитель, 16-темперающая машина, 17-просеиватель для сахара, 18-ковшовый элеватор, 19-промежуточный бункер, 20-ленточный дозатор, 21-шnek, 22-смеситель непрерывного действия, 26-стаканчатый фильтр, 27-сборник-охладитель, 28-промежуточный сборник, 30-змеевиковый варочный аппарат, 32-приемная воронка, 33-охлаждающая машина, 36-проминальное устройство, 37-карамелеподкаточная машина, 38-начинконаполнитель, 39-калибрующая машина, 40-карамелештампующая машина, 41-конвейер, 42-вибрлоток питающий, 43-охлаждающий аппарат, 44-вибрлоток отводящий, 45-конвейер распределительный, 46-машина для завертывания

Рисунок 3 – Машино – аппаратурная схема для производства карамели с фруктово-ягодными начинками

Вопросы для самопроверки

1. Какова физико-химическая характеристика помады?
2. Назовите физико-химические показатели качества помады и помадных корпусов конфет, органолептические показатели качества помадных конфет и полуфабрикатов.
3. Какие факторы влияют на качество помады?
4. От каких факторов зависит размер кристаллов твердой фазы помады?
5. От чего зависит консистенция помады?
6. Какова роль редуцирующих сахаров в помадных конфетах?
7. В чем сущность процесса приготовления помады?

5 Лабораторная работа № 5

Приготовление различных видов мармелада и определение физико-химических показателей

Цель работы: Получение навыков в приготовление мармеладной массы — фруктовой, желейной. Исследование качества мармелада на основе различных студнеобразователей и определения показателей качества мармеладных масс.

5.1 Оборудование, приборы и материалы: рефрактометр, весы электронные, прибор Валента, влагомер Чижовой, формы керамические, бюксы, сахар, пюре яблочное, патока, кислота молочная, лактат натрия, пектин.

5.2 Основные положения

Основной особенностью пастильно-мармеладных изделий является широкое применение фруктово-ягодного сырья.

В связи с этим их относят к группе фруктово-ягодных изделий.

Эти изделия содержат намного меньше воды (15—30 %), чем природные фрукты и ягоды (75—90 %), и значительное количество сахара (до 60-75 %).

По структуре мармеладные изделия представляют собой студни.

В состав пастильно-мармеладных изделий входят все основные вещества, из которых состоят фрукты и ягоды (сахар, пищевые кислоты, дубильные, азотистые и минеральные вещества), а также соединения, придающие фруктам и ягодам характерный аромат. Содержание последних, как и сохранение находящихся во фруктах и ягодах витаминов, зависит от применяемой технологии, главным образом от интенсивности и продолжительности тепловой обработки.

В зависимости от студнеобразующей основы мармелад подразделяют на два основных вида: фруктово-ягодный и желейный.

Студнеобразователем для фруктово-ягодного мармелада является пектин, содержащийся в фруктово-ягодном пюре (яблочном, сливовом, абрикосовом). В производстве желейного мармелада в качестве студнеобразователя используют агар, агароид, пектин и другие, выделенные из растительного сырья. Проведены исследования по разработке технологии для изготовления желейного мармелада на основе синтетических студнеобразователей, например поливинилового спирта.

Фруктово-ягодный мармелад подразделяют на следующие группы:

- формовой - изделия различной формы, покрытые сахарной корочкой
- резной в виде брусков прямоугольной формы, обсыпанных сахарным песком или сахарной пудрой;

- пластовый в виде пластов прямоугольной формы, отлитых прямо в тару;

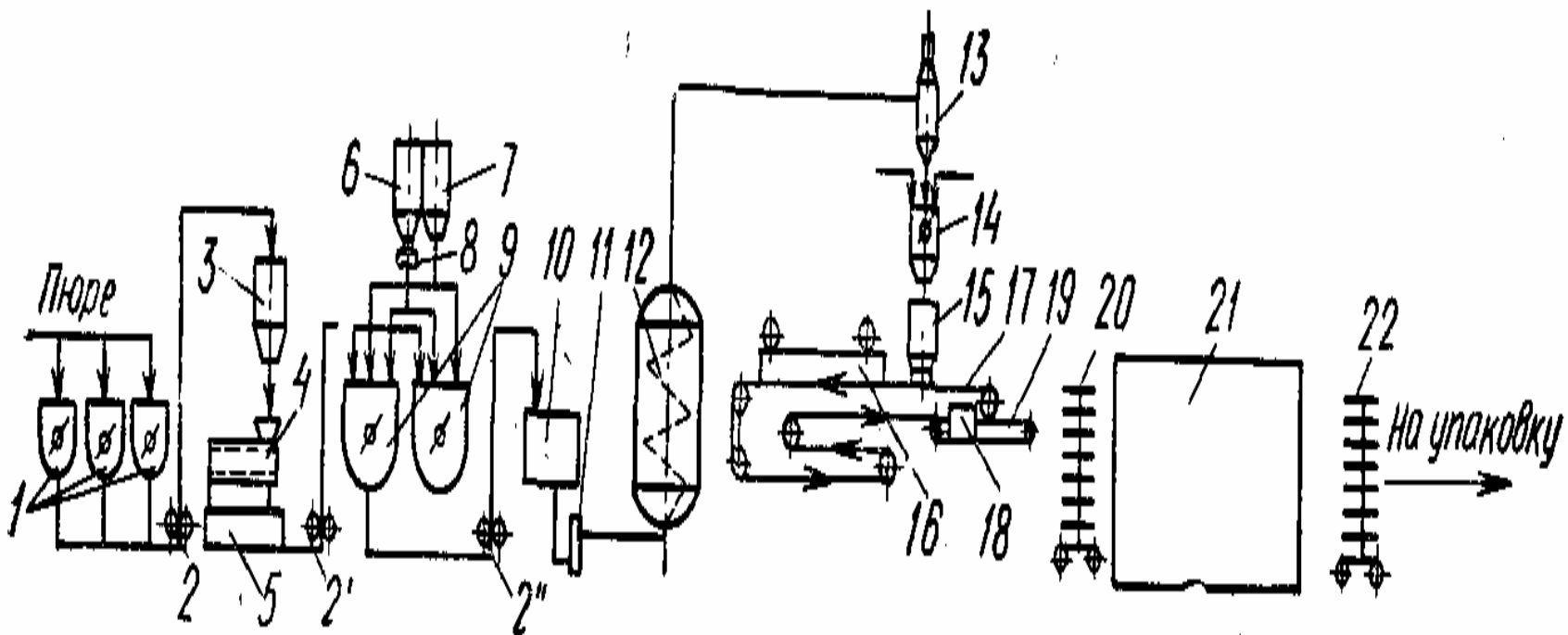
- пат в виде лепешек круглой или овальной формы, полушарий или мелких шариков, обсыпанных сахарным песком или сахарной пудрой. Студнеобразующей основой для пата является абрикосовое, сливовое пюре.

Желейный мармелад подразделяют в зависимости от используемого студнеобразователя (агар, агароид, пектин). Кроме того, желейный мармелад подразделяют по форме: формовой (изделия различной формы), резной (в виде лимонных или апельсиновых долек или брусков прямоугольной или ромбовидной формы), фигурный (в виде фигур животных, фруктов, шишек и т. п.). Поверхность желейного мармелада покрывают слоем мелкого сахара-песка, а можно покрывать слоем шоколадной глазури.

На крупных и средних кондитерских предприятиях мармелад, получают поточно-механизированным способом. На рисунке 4 представлена технологическая схема поточно-механизированного производства формового фруктово-ягодного мармелада.

Задание

1. Приготовить фруктовый мармелад (образец №1) по рецептуре (таблица 18).
2. Приготовить желейный мармелад на пектине (образец №2) по рецептуре (таблица 21).
3. Определить показатели качества полученных образцов мармелада.
4. Сделать выводы о качестве мармелада, полученных на основе различных студнеобразователей.



1-смеситель для купажирования, 2,2',2''-насосы, 3,5,10-сборники, 4-протирачная машина, 6,7-бункеры для сахара и патоки, 8-дозатор, 9,14-смеситель, 11-насос-дозатор,12-варочная колонка, 13-пароотделитель, 15-отливочная машина, 16-охлаждающий шкаф, 17,19-транспортер, 18-устройство для выборки мармелада из форм, 20-вагонетки, 21-сушилка, 22-охлаждение в цехе.

Рисунок 4 - Технологическая схема поточно-механизированного производства формового фруктово-ягодного мармелада.

5.3 Порядок выполнения работы

5.3.1 Приготовление фруктовой мармеладной массы

Предварительно проводят анализ сырья. В пюре определяют содержание сухих веществ по рефрактометру, титруемую кислотность (методом титрования), студнеобразующую способность.

Образцы фруктовой мармеладной массы готовят согласно варианту таблицы 18

Таблица 18 – Рецептура фруктового мармелада.

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Количество сырья			
		по рецептуре, кг		по расчету, г.	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Сахар	99,85	100			
Яблочное пюре	10,00	90			
Патока	78,00	10			
Лактат натрия	40,00				
Молочная кислота	40,00				
Итого					
Потери 2%					
Выход	70,00				

Количество лактата натрия принимают по таблице 19, в соответствии с кислотностью яблочного пюре (в пересчете на яблочную кислоту).

Таблица 19 – Дозировка лактата натрия

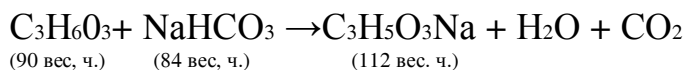
Кислотность яблочного пюре, % яблочной кислоты	Расход 100 %-ного лактата натрия, % к массе яблочного пюре
0,9...1,0	1,05...1,15
0,8...0,9	0,95... 1,05
0,7...0,8	0,85...0,95
0,6...0,7	0,75...0,85
0,5...0,6	0,65...0,75

Проводят пересчет 100 % лактата натрия на концентрацию 40 %.

Приготовление лактата натрия ведут из молочной кислоты и соды (бикарбоната натрия). Молочная кислота должна быть не ниже II сорта,

концентрацией не менее 40 %. Перед употреблением молочную кислоту фильтруют через двойной слой марли.

Молочная кислота и бикарбонат натрия должны быть взяты в соотношении, согласно реакции:



Для получения 100 вес. ч. лактата натрия надо иметь:

$$90 \cdot (100/112) = 80,4 \text{ вес. ч. (округленно 80 вес. ч. молочной кислоты)}$$

$$\text{и } 84 \cdot (100/112) = 75 \text{ вес. ч. (бикарбоната натрия).}$$

Лактат натрия готовят и в виде 40 %-ного водного раствора, поэтому требуемые количества на 100 вес. ч. его составляют соответственно:

$$(80 \text{ (вес. ч.)} \cdot 40)/100 = 32 \text{ вес. ч. (молочной кислоты 100 \% концентрации)}$$

$$\text{и } (75 \text{ (вес. ч.)} \cdot 40)/100 = 30 \text{ вес. ч. (бикарбоната натрия).}$$

При использовании молочной кислоты той или иной концентрации рассчитывается требуемое количество используемой молочной кислоты X, вес. ч. на 100 вес. ч. 40 %-ного раствора лактата натрия по формуле:

$$X = \frac{32 \cdot 100}{C},$$

где C — концентрация используемой молочной кислоты.

Молочную кислоту с бикарбонатом натрия смешивают в сосуде (емкости) из кислотоупорного материала, предусмотрев наличие в сосуде свободного пространства (на 2/3 по высоте его) для образующейся пены от выделяющейся углекислоты.

Смесь оставляют в покое на 24 ч, после чего готовый 40 %-ный раствор лактата натрия фильтруют через двойной слой марли.

Плотность приготовленной смеси может колебаться в пределах от 1,26-1,43

Количество молочной кислоты для мармеладной массы рассчитывают следующим образом.

Пусть кислотность яблочного пюре 1,0 % яблочной кислоты, патоки — 10 градусов (0,67 % яблочной кислоты).

Тогда доля кислоты K заложенной сырьем будет равна:

$$K = \frac{G_{\text{сах}} a_{\text{сах}} K_{\text{сах}} + G_{\text{пат}} a_{\text{пат}} K_{\text{пат}} + G_{\text{пюре}} a_{\text{пюре}} K_{\text{пюре}}}{G_{\text{сах}} a_{\text{сах}} + G_{\text{пат}} a_{\text{пат}} + G_{\text{пюре}} a_{\text{пюре}}},$$

где $G_{\text{сах}}$, $G_{\text{пат}}$, $G_{\text{пюре}}$ — масса сахара, патоки, пюре;
 $a_{\text{сах}}$, $a_{\text{пат}}$, $a_{\text{пюре}}$ — доля СВ сахара, патоки, пюре;
 $K_{\text{сах}}$, $K_{\text{пат}}$, $K_{\text{пюре}}$ — доля кислотности сахара, патоки, пюре.
 Принимаем $K_{\text{сах}} = 0$.

$$K = \frac{0 + 10 \cdot 0,78 \cdot 0,0067 + 90 \cdot 0,1 \cdot 0,01}{100 \cdot 1 + 10 \cdot 0,78 + 90 \cdot 0,1} = 0,0012$$

или 0,12 % яблочной кислоты.

Необходимое содержание кислоты в мармеладной массе должно быть не менее 0,8 % (в пересчете на яблочную кислоту).

Количество кислоты X , которое необходимо ввести определяют по формуле: $X = 0,8 - K$

для пересчета на другую кислоту

$$m_{\text{кислоты}} = \frac{X \cdot 67}{\text{г-эквивалент кислоты}},$$

где 67 — г-экв. яблочной кислоты.

Масса молочной кислоты равна $0,68 \cdot 67/90 = 0,51$ г кислоты (100 %-ной конц.).

40 % молочной кислоты необходимо брать $0,51 \cdot 100/40 = 1,27$ г.

Предварительно взвешенное количество яблочного пюре смешивают с лактатом натрия, добавляют рецептурное количество сахара. Тщательно перемешивают смесь и уваривают до влажности 30...32 %, проверяя сухие вещества по рефрактометру в процессе варки (конечная температура обычно находится в пределах 106... 108 °С). В конце уваривания (при $t = 102... 103$ °С) при перемешивании добавляют патоку, предварительно нагретую до 60 °С. Часть готовой мармеладной массы разливают в две бюксы (для определения прочности по прибору Валента), а остальную часть в керамические формы и оставляют для охлаждения при 20...25 °С.

Через 30 - 40 минут определяют физико – химические показатели (СВ,РВ, активную и титруемую кислотность), а через 60 минут прочность мармеладной массы по методике.

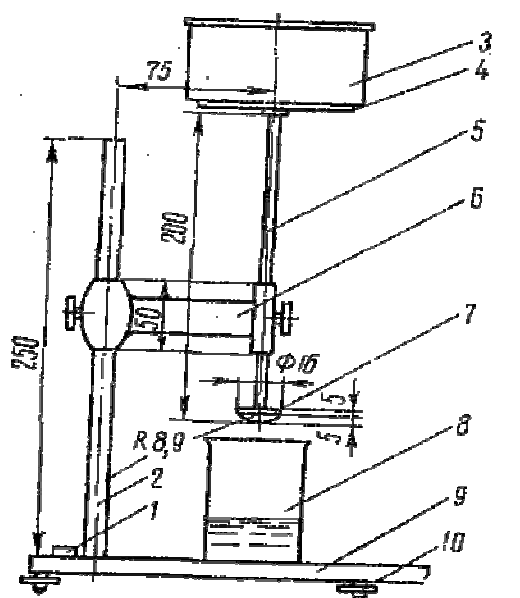
Из физико-химических показателей мармелада нормируются следующие (ГОСТ 6442-89. Мармелад. Технические условия.):

- Влажность мармелада (в %): фруктово-ягодного, формового – 9-24, пластового – 29-33, желейного – 15-23, желейно-фруктового – 15-24. Влажность мармелада, глазированного шоколадной глазурью (в %), не более: формового – 26 , желейного и желейно-фруктового – 30.
- Массовая доля редуцирующих веществ в мармеладе (в %) не более: фруктово-ягодном формовом – 28, пластовом – 40, желейном – 20, желейно-фруктовом – 25, на пектине или с глюкозой – 28.

- Общая кислотность фруктово-ягодного мармелада формового – 6-22,5°, пластового – 4,5-18°, желеино-фруктового – 7,5-22,5°.
- Массовая доля золы, нерастворимой в 10%-ном растворе HCl, во фруктово-ягодном мармеладе не должна превышать 0,1%, в остальных видах – 0,05%.

5.3.2 Определение прочности студня мармеладной массы

С целью испытания прочности приготовленные два образца мармеладного студня в виде цилиндриков высотой 3 см и диаметром 4 см. аккуратно извлеченные из бьюсков. чтобы нижнее основание цилиндра оказалось сверху; в таком положении массу помещают в прибор Валента (см. рисунок 5)



1- ватерпас; 2-штатив; 3—сосуд для груза; 4-площадка для сосуда; 5-шток; 6-передвижной кронштейн; 7-насадка; 8-стакан для испытуемого студня 9- основание; 10- регулировочный винт.

Рисунок 5 - Прибор Валента:

На поверхность образца, помещенного в прибор, осторожно опускают грибообразную насадку прибора Валента и начинают постепенно увеличивать нагрузку до тех пор, пока насадка не порвет студень. Прочность студня выражается числом граммов всей нагрузки, необходимой для прорыва студня.

Средняя прочность мармеладного студня около 200 г; прочные мармеладные студни выдерживают нагрузку до 300 — 500 г.

Результаты исследования представляют в виде таблицы 20

Таблица 20 - Результаты исследования показателей качества фруктового и желейного мармелада

Показатель	образец	
	1	2
Массовая доля сухих веществ, %		
Массовая доля редуцирующих веществ, %		
Активная кислотность, рН		
Титруемая кислотность, %		
Прочность студня мармеладной массы, г		

5.3.3 Приготовление желейной мармеладной массы

В соответствии с рецептурой (таблица 21) отвешенное количество агара или агароида замачивают в холодной воде на 2 ч. При использовании пектина готовят водно-пектиновую смесь следующим образом. Пектин смешивают с сахаром в соотношении 1: 6 и добавляют 65 г воды с температурой 30.. 35 °С. Смесь оставляют для набухания на 2 ч. Набухший студнеобразователь растворяют при нагревании, добавляют к нему рецептурное количество сахара, патоки и уваривают до влажности 23...25 %. Уваренный сироп охлаждают (до температуры 90...85 °С для пектина, 55...50 °С для агара) и при перемешивании добавляют кислоту и ароматизатор.

Таблица 21 - Рецептуры желейного мармелада.

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Количество сырья			
		по рецептуре, кг		по расчету, г.	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Сахар	99,85	100,00			
Патока	78,00	50,00			
Агар	85,00				
Агароид	85,00				
Пектин	92,00	3,6			
Кислота лимонная	91,20	2,2			
Лактат натрия	40,00	2,0			
Итого					
Потери 2%					
Выход	75,00				

Готовую массу так же, как и для фруктового мармелада разливают в керамические формы и в две бьюксы. Исследования проводят в той же последовательности, что и для фруктовой мармеладной массы и результаты заносят в таблицу 19.

Проводят сравнительный анализ различных видов мармелада, делают выводы о влиянии рецептуры на качество готовых мармеладных изделий.

Вопросы для самопроверки

1. Какие виды мармелада вырабатываются на кондитерских предприятиях?
2. Характеристика основного сырья. Требования к качеству.
3. Каково назначение буферных солей при производстве мармелада?
4. Какие особенности получения жележного мармелада?
5. Основные отличия приготовления жележного и фруктового мармелада.
6. Методика определения прочности студня мармеладной массы.

6 Лабораторная работа № 6

Производство мучных кондитерских изделий. Выбор муки. Изготовление сахарного и затыжного печенья

Цель работы: Получить практические навыки в выборе сырья с целью получения теста нужного качества для сахарного и затыжного печенья. Изучить технологический процесс приготовления печенья.

6.1 Оборудование, приборы и материалы: шкаф сушильный, прибор ВНИИХП – В4, прибор ИДК-1, печь, бумага фильтровальная, весы, чашка фарфоровая, шпатель, посуда для замешивания теста, линейка, мука, вода, инвертный сироп, сахар-песок, маргарин, соль, сода, эссенция, патока.

6.2 Общие положения

К мучным кондитерским изделиям относятся: печенье, галеты, крекеры, пряники, вафли, кексы.

Печенье делится в зависимости от рецептуры и технологического режима приготовления теста на две основные группы: сахарное и затыжное. Сахарное печенье – хрупкое и пористое, из пластичного легко мнущегося теста, хорошо воспринимающего и сохраняющего придаваемую форму. Затыжное – более твердое и менее пористое из упругого пластично-эластичного теста. После механического воздействия это тесто стремится восстановить свою первоначальную форму.

Различные свойства теста и печенья обусловлены рецептурой (в основном, различной дозой сахара и жира), влажностью и технологическими режимами замеса теста (температурой, продолжительностью, интенсивностью замеса).

При замесе сахарного теста создаются условия, способствующие органическому набуханию белков муки (большое количество сахара и жира, более низкая влажность по сравнению с затыжным тестом, низкая температура и непродолжительный и менее интенсивный замес).

На качество печенья оказывают влияние сорт и цвет муки, количество и качество клейковины, а также степень помола.

Для сахарного печенья рекомендуется мука высшего и первого сортов с содержанием клейковины 28-36 % слабого и среднего качества.

Для изготовления затыжного печенья рекомендуется мука в/с и 1с со средним содержанием клейковины 27-30 % слабого качества.

Исходя из качества клейковины, установленного по основным показателям, выбрать муку, пригодную для изготовления сахарного и затыжного печенья. Рассчитать рецептуру сахарного печенья “Ленинград” на 200 г муки стандартной влажности и рецептуру затыжного сорта “Волжская смесь” также на 200 г стандартной влажности (см. таблицы 21, 22).

Задание

1. Выбрать муку по качеству пригодного для получения сахарного и затяжного печенья.
2. Рассчитать рецептуру сахарного печенья “Ленинград” и затяжного “Волжская смесь” на 200 г муки.
3. Изготовить сахарное и затяжное печенье, по рецептуре соблюдая технологические параметры.
4. Дать органолептическую оценку готовому печенью, рассчитать выход и количество штук в 1кг.

6.3 Определение качества муки

Перед расчетом рецептуры, замесом теста и изготовлением печенья необходимо определить качество муки: влажность, количество и качество сырой клейковины. Органолептически установить вкус, запах и цвет муки. Выбрать муку для различных видов мучных кондитерских изделий, рассчитать рецептуру.

Влажность муки определяют стандартным методом в сушильном шкафу при 130°C в течение 40 мин или ускоренным на приборе ВНИИХП-В4 при 160°C в течение 5 мин.

Второй метод дает большую экономию во времени, так как прогрев испытуемого материала осуществляется в тонком слое в результате кондуктивного нагрева двумя массивными металлическими плитами.

С начала прибор нагревают сильно, а по достижении 135-140 °С его переключают на слабый нагрев и доводят температуру до 160 °С . Навеску материала высушивают в пакете сделанном из фильтрованной или слабопроклеенной бумаги. Листы бумаги размером 200*140 мм складывают пополам и загибают края так, чтобы они не доходили до края пластин на 5-10 мм. Пакеты предварительно (в течение 3 мин) просушивают на приборе при температуре около 150 °С, охлаждают и взвешивают с точностью до ±0,01 г. После этого пакет разворачивают и помещают в него навеску испытуемого продукта в количестве 4-5 г, равномерно распределяя его. Затем пакет закрывают и помещают между пластинами прибора, отмечая время. По окончании сушки пакет с навеской охлаждают в эксикаторе в течение 1-3 мин и взвешивают. Количество влаги (в %) вычисляют по формуле:

$$W = \frac{(a - в) \cdot 100}{g};$$

где а – масса пакета навески до высушивания, г;

в – то же, после высушивания, г;

g – навеска продукта, г.

Количество сырой клейковины определяют по ГОСТ 9404-60. Навеску муки в количестве 25 г взвешивают с точностью до 0,1 г и замешивают шпателем или пестиком в фарфоровой чашке или ступке с 13 мл

водопроводной воды (температурой (18 ± 2) °С). Тесто проминают руками, скатывают в шарик, затем помещают в чашку, прикрывают стеклом для исключения заветривания и оставляют в покое на 20 мин при температуре (18 ± 2) °С чтобы мука равномерно пропиталась водой. Затем отмывают клейковину.

Отмытую и хорошо отжатую от воды между ладонями клейковину взвешивают с точностью до 0,1 г. После первого взвешивания клейковину еще раз промывают в течение 5 мин под струей воды, вновь отжимают и взвешивают. Разница между двумя взвешиваниями не должна превышать 0,1 г. Полученное количество сырой клейковины умножают на 4 (при навеске муки 25 г) и получают процент сырой клейковины, затем проводят органолептическую оценку клейковины.

Качество сырой клейковины. Цвет клейковины характеризуют терминами: «светлая», «серая», «темная». Хорошая мука дает клейковину светло-желтого цвета, мука неудовлетворительного качества – темную.

Физические свойства клейковины характеризуются ее растяжимостью и эластичностью. Растяжимость – способность клейковины растягиваться в длину. Эластичность – способность клейковины восстанавливать свою первоначальную форму после снятия растягивающего усилия.

Растяжимость клейковины определяют растягивание жгутика клейковины над линейкой до разрыва.

Перед определением из отмытой и взвешенной клейковины отделяют и взвешивают с точностью до 0,1 г 2 кусочка клейковины по 4 г. Каждый из них обминают пальцами 4-5 раз и делают шарики, которые помещают на 15 мин в воду температурой 18-20 °С.

После отлежки шарик руками равномерно растягивают над линейкой до разрыва. Продолжительность растягивания около 10 с. Если жгут клейковины рвется, растягиваясь до 10 см, клейковина считается короткой, если разрыв происходит в интервале от 10 до 20 см включительно клейковина считается средней, а свыше 20 см длинной.

Если клейковина при большой растяжимости сокращается после вытягивания слабо, указывает на пониженное качество клейковины. Эластичные свойства клейковины из муки нормального качества находятся в обратной зависимости от ее растяжимости.

Определение качества клейковины на приборе ИДК – 1

Физические свойства клейковины при ее испытании на приборе ИДК – 1 характеризуют сопротивление, оказываемое клейковиной при действии нагрузки сжатия. Выражают это сопротивление в условных единицах шкалы прибора. Чем больше сопротивление оказывает образец сжатия, тем меньше он сожмется и вызовет соответственно меньшие отклонения стрелки прибора.

Перед использованием прибор подключают к электросети и устанавливают в соответствии с инструкцией.

Методика определения заключается в следующем. В центр опорного столика прибора помещают шарик клейковины массой 4 г после 15 мин отлежки в воде при температуре (18 ± 1) °С. Включают прибор нажатием кнопки «ПУСК», удерживая ее в таком положении 2-3 с. Отпускают кнопку.

На образец клейковины опускается пуансон и сжимает ее в течение 30 с, после чего загорается лампочка «ОТСЧЕТ».

По шкале прибора снимают показания, поднимают пуансон в верхнее положение нажатием кнопки «ТОРМОЗ», удаляют образец и вытирают загрязненные детали прибора сухой мягкой тканью (диски пуансона и опорный столик).

Качество клейковины характеризуют средне арифметическим значением показателя, найденным из двух параллельных определений, и отмечают группу, к которой относится клейковина, руководствуясь следующими данными:

Очень сильная (неудовлетворительно крепкая)	0-15
Сильная (удовлетворительно крепкая)	20-60
Средняя (хорошая)	60-80
Удовлетворительно слабая	80-100
Неудовлетворительно слабая	100-120

6.4 Расчет рецептур

Таблица 22 – Рецептура сахарного печенья «Ленинград»

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья			
		на 1 т готовой продукции		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
мука в/с	85,50	668,55	571,61	200	рассчитать
крахмал маисовый	87,00	50,14	43,62		
сахарная пудра	99,85	223,95	223,61		
инвертный сироп	70,00	30,75	21,53		
маргарин	84,00	106,96	89,85		
меланж	27,00	24,73	6,68		
ванильная пудра	99,85	5,34	5,83		
соль	96,50	5,01	4,83		
сода	50,00	4,95	2,48		
аммоний углек.	-	0,60	-		
эссенция	-	2,10	-		
Итого		1123,08	969,54		
Выход	95,50	1000,00	955,00		

Форма прямоугольная, влажность (4,5±1,5) %.

Таблица 23 – Рецептúra зятяжного печенья «Волжская смесь»

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья			
		на 1 т готовой продукции		на загрузку, г	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
мука в/с	85,50	770,28	658,59	200,0	рассчитать
сахарный песок	99,85	154,06	153,83		
инвертный сироп	70,00	34,66	24,26		
маргарин	84,00	100,14	84,12		
соль	96,50	5,78	5,58		
сода	50,00	7,70	3,85		
аммоний углек.	-	0,77	-		
эссенция	-	0,92	-		
патока	78,00	15,41	12,02		
Итого	-	1089,72	942,25		
Выход	93,00	1000,00	930,00		

Форма фигурная, влажность (7,0 ± 1,0) %.

6.5 Изготовление сахарного печенья

Предварительно приготовить инвертный сироп, который входит в рецептуру сахарного печенья (см. методику приготовления в лаб. раб. №1). Рассчитать количество воды, необходимое для замеса теста по формуле:

$$X = \frac{100 \cdot C}{100 - A} - B,$$

где X – количество воды, необходимое для замеса, л;

A – желаемая влажность теста, % (A=17/20%);

B – масса сырья на один замес (без воды), кг;

C – масса сухих веществ сырья, рассчитанного на замес, кг.

Тесто замешивают на эмульсии из всего сырья (вода, сахар, маргарин, меланж, инвертный сироп, сода, соль, аммоний, эссенция), за исключением муки и крахмала.

Продолжительность сбивания эмульсии 5 минут, затем добавляют муку, крахмал и замешивают 5 минут. Температура готового теста должна быть 25-27 °С, влажность 17-20 %. Готовое тесто выгружают, взвешивают. Часть теста (50г) оставляют для анализа, остальное взвешивают, раскатывают в пласт толщиной 4 мм и отштамповывают заготовки ручным штампом ударного действия. Сформированные заготовки укладывают на трафареты и выпекают в электропечах при температуре 250-280 °С в течение 4 минут. Влажность готового печенья 5-6 %. печенье взвешивают и определяют выход.

6.6 Изготовление затяжного печенья

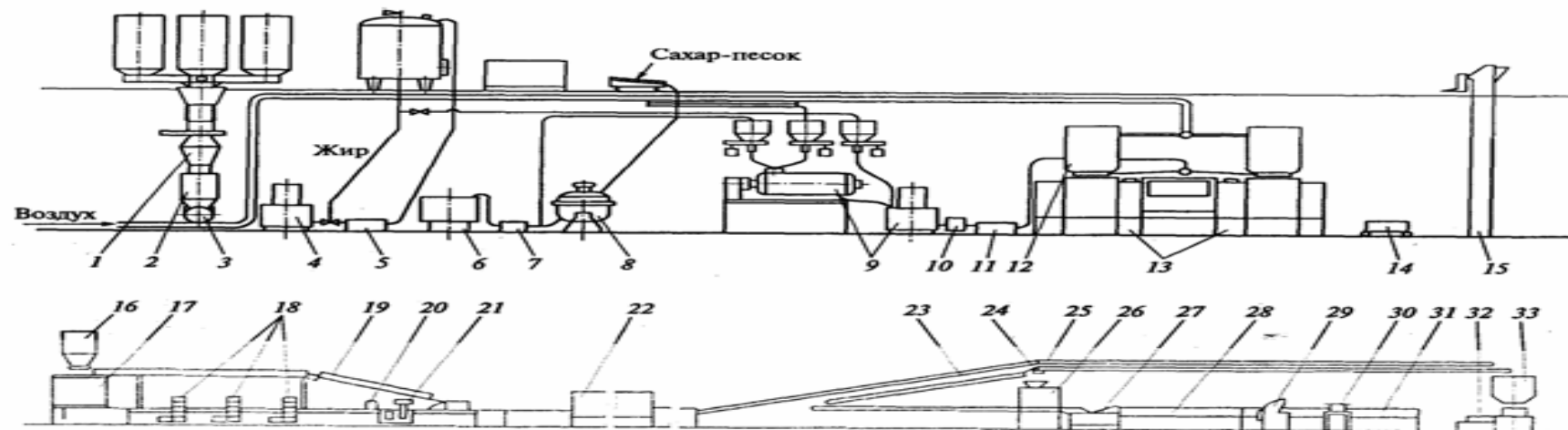
Расчет рецептуры и количества воды ведут идентично расчету для сахарного печенья. Влажность затяжного теста 25-27 %.

Тесто для затяжного печенья замешивают на эмульсии в периодически действующей машине. Корпус должен иметь температуру около 40 °С, для чего в рубашку подают воду температурой 40-45 °С (в лабораторных условиях сбивание производят в емкости, которую помещают на водяную баню с указанной выше температурой). Продолжительность сбивания 5 мин. Температура готового теста 36-40 °С. Формование тестовых заготовок и выпечка такие же, как и при изготовлении сахарного печенья. Перед формованием тесто необходимо прокатать многократно складывая.

Выпеченное печенье необходимо взвесить, рассчитать выход и количество штук в 1 кг. Влажность готового печенья 6,5-7,5 %. Выполнив весь объем работы заполнить лабораторный журнал.

Таблица 24 - Форма записи в лабораторном журнале

	Печенье	
	сахарное	затяжное
МУКА Количество сырой клейковины, % Растяжимость клейковины, см Качество клейковины на приборе ИДК-1, ед. прибора		
ТЕСТО Влажность, % Температура, °С Продолжительность замеса, мин Толщина тестовых заготовок, мм Температура выпечки, °С Длительность выпечки, мин		
ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ Органолептическая оценка Выход, г Количество штук в 1 кг		



1 — весы для набора сыпучих компонентов; 2 — промежуточная емкость смеси сыпучих компонентов; 3 — шлюзовой питатель смеси сыпучих компонентов; 4 — установка для расплавления жира; 5, 7 — насосы; 6 — промежуточная емкость инвертного сиропа; 8 — варочный котел для приготовления инвертного сиропа; 9 — эмульсатор для получения рецептурной смеси из жидких компонентов, сахара-песка и жира; 10 — гомогенизатор; 11 — устройство для подачи смеси сыпучих компонентов и эмульсии; 12 — промежуточный бункер устройства для одновременной подачи сыпучих компонентов и эмульсии; 13 — месильная машина с z-образными лопастями; 14 — дежа-тележка; 15 — дежеопрокидыватель; 16 — камера приема теста и предварительного получения тестовой ленты; 17 — ламинатор; 18 — валковое калибрующее устройство; 19 — транспортер для возврата обрезков теста; 20 — транспортер для образования гофрированной тестовой ленты; 21 — ротационная формующая машина; 22 — конвейерная печь с сетчатым подом; 23 — охлаждающий шкаф; 24 — съемное устройство; 25 — отводящий транспортер; 26 — вертикальная упаковочная машина; 27 — стеккер; 28 — транспортер с сетчатым конвейером; 29 — заверточная машина; 30 — рабочий стол для укладки пачек в короба; 31 — транспортер; 32 — платформенные весы; 33 — промежуточная емкость для печенья мелкой конфигурации

Рисунок 6 - Поточно-механизированная линия производства затяжного печенья

Вопросы для самопроверки

1. Какие требования предъявляют к сырью, используемому в производстве сахарных и затяжных сортов печенья?
2. Какие разрыхлители используются в производстве мучных кондитерских изделий?
3. Какую роль играет клейковина в образовании теста?
4. Какое влияние оказывает жир и сахар на набухание белков клейковины?
5. Как подсчитать количество воды, необходимое для замеса теста?
6. Какое влияние оказывают режимы замеса теста на качество теста?
7. Что следует понимать под выходом продукции?

7 Лабораторная работа № 7

Определение физико-химических показателей качества печенья

Цель работы: Приобретение навыков в проведении физико-химических методов анализа используемых при оценке качества печенья.

7.1 Оборудование, приборы и материалы: шкаф сушильный, прибор ВЧ, бюретка, весы, колбы, фотоэлектрокалориметр, эксикатор, термометр, пипетки, плитка электрическая, 0,1 н раствор соляной кислоты, фенолфталеин, бумага фильтровальная, вода, раствор феррицианида,

7.2 Основное положение

Для характеристики качества готового печенья, согласно ГОСТ 24901 - 89, определяют следующие объективные показатели: влажность, щелочность, набухаемость, содержание общего сахара и жира.

Влажность печенья влияет на его сохраняемость и энергетическую ценность. Щелочность влияет на вкус печенья.

В качестве разрыхлителя теста для печенья применяют химические разрыхлители основного характера (углекислый аммоний, двууглекислая сода). При нагревании теста в печи эти вещества разлагаются с образованием газов CO_2 и NH_3 , которые и разрыхляют тесто. Образующаяся в результате реакции углекислая сода придает печенью щелочную реакцию:



Набухаемость характеризует структуру печенья, ее разрыхленность, плотность. Хорошее печенье должно быстро и значительно набухать в воде.

Содержание общего сахара в печенье играет ведущую роль в сохранении свежести печенья, обеспечивает вкус и золотистый цвет печенья. В зависимости от используемого сырья в состав печенья входят различные сахара: сахароза, глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза и др. При анализе определяют общий сахар, т.е. всю сумму сахаров в пересчете на сахарозу. По ГОСТ 5903-88 определение общего сахара можно провести йодометрическим, перманганатным и фотоколориметрическим методом. Кроме того, для производственного контроля, А. И. Барановым предложен рефрактометрический метод определения сахара.

Задание

1. Определить влажность сахарного и затяжного печенья ускоренным методом.

2. Определить щелочность печенья титрометрическим методом.
3. Определить набухаемость печенья.
4. Определить содержание общего сахара фотоколориметрическим методом.
5. Полученные результаты анализов занести в лабораторный журнал и дать мотивированное заключение о качестве сахарного и затыжного печенья.

7.3 Техника определения

Влажность определяют ускоренным методом сушки в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 30 мин. (ГОСТ 5900-73) или на приборе ВЧ при температуре 160-165 °С в течение 3 мин. Влажность печенья выражают в процентах и рассчитывают по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100,$$

где m_1 – масса навески до высушивания, г;

m_2 – масса навески после высушивания, г.

Влажность (в %) сахарного печенья из муки высшего сорта находится в пределах 3,0-8,5; из муки первого сорта в пределах 3,0-9,0; для затыжного печенья соответственно 5,0-9,0 и 5,0-8,0.

Щелочность определяют титрованием с индикатором бромтимоловым синим до желтого окрашивания раствора или обратным титрованием, которое применяется обычно при определении углекислых щелочей (индикатор фенолфталеин).

Показатель щелочности показывает содержание в продукте щелочи, выраженное в процентах или градусах. Градусы щелочности выражают количеством миллилитров 1н кислоты, идущей на нейтрализацию щелочи в 100 г вещества, или 0,1н кислоты на 10 г вещества.

Для определения щелочности 25 г тонкоизмельченного печенья взвешивают с точностью до 0,01 г, в колбу вместимостью 500 мл, приливают 250 мл дистиллированной воды и хорошо взбалтывают, затем оставляют на 30 мин, взбалтывая через каждые 10 мин. После чего содержимое колбы фильтруют через вату в сухую колбу, 50 мл фильтрата титруют 0,1н раствором HCl или H₂SO₄, прибавив 2-3 капли бромтимолового синего до появления ясно выраженного желтого окрашивания,

Щелочность X (в град.) подсчитывают по формуле:

$$X = \frac{n \cdot V_2 \cdot 100}{V_1 \cdot g \cdot 10},$$

где n – количество 0,1н раствора кислоты, пошедшей на титрование, мл;

V_1 – объем водной вытяжки, взятой для титрования, мл;

V_2 – общий объем водной вытяжки с навеской, мл;

g – навеска, г.

При $V_1=50$ мл, $V_2=250$ мл, $g=25$ г

$$X = \frac{n \cdot 250 \cdot 100}{50 \cdot 25 \cdot 10} = 2n$$
$$X = 2n$$

Щелочность любого печенья должна быть не более 2 градусов.

Набухаемость. Для определения набухаемости печенья применяется прибор, состоящий из трехсекционной клетки, изготовленной из нержавеющей металлической сетки с размером отверстий не более 2 мм. Клетку опускают в воду, вынимают, вытирают с внешней стороны фильтровальной бумагой и взвешивают на технических весах. В каждую секцию закладывают и опускают в сосуд с водой температурой 20 °С на 2 минуты. Затем клетку вынимают из воды и держат 30 с в наклонном состоянии для стекания избытка воды, вытирают с внешней стороны и взвешивают вместе с намокшим печеньем. Отношение массы намокшего печенья к массе сухого характеризует степень набухаемости:

$$H = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100,$$

где m_1 – масса пустой клетки (после погружения в воду), г;

m_2 – масса клетки с сухим печеньем, г;

m_3 – масса клетки с намокшим печеньем, г.

Набухаемость у сахарных сортов печенья должна быть не менее 150, а у затяжных не менее 130.

7.4 Содержание общего сахара в печенье

Определение проводят при помощи фотоэлектроколориметра ФЭК-56.

Основой колориметрических определений является зависимость интенсивности окраски веществ от концентрации. Окраска возникает в результате цветной реакции между реактивом и испытуемым веществом. Сравнивая интенсивность окраски растворов различной концентрации, судят об их концентрации.

Определение общего сахара производится на фотоэлектроколориметре ФЭК-56 или ФЭК-60.

Колориметр ФЭК предназначен для определения концентрации различных растворов. По растворам известной концентрации предварительно производится калибровка прибора.

Интенсивность светового пучка, прошедшего через испытуемый раствор, величина оптической плотности находятся в зависимости от

количества вступившего в реакцию редуцирующего сахара. Для выяснения этой зависимости необходимо построить калибровочную кривую. Для ее построения используют растворы сахарозы различной концентрации.

0,5 г чистой сахарозы или сахара-рафинада, предварительно высушенных в эксикаторе в течение 3 сут, взвешивают с точностью до 0,001 г, переносят в мерную колбу на 250 мл и после растворения доводят до метки объем. Из полученного раствора готовят растворы различной концентрации, отмерив в 7 конических колб на 250 мл пипеткой с предохранительным шариком по 25 мл раствора двуххромовокислого калия и по 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0 мл раствора сахарозы. В каждую колбу соответственно добавляют 4,0; 3,5; 3,0; 2,5; 2,0; 1,5; 1,0 мл дистиллированной воды (объем жидкости в каждой колбе 35 мл). Для равномерного кипения в каждую колбу бросают кусочек пемзы или 2-3 куска керамики, нагревают содержимое до кипения и кипятят ровно 5 мин, охлаждают и определяют оптическую плотность при синем светофильтре на ФЭК-56, №3, кювета 5 мм, или на ФЭК-60 при красном светофильтре №8, кювета 30 мм. Значение оптической плотности определяют как среднее арифметическое трех определений.

По полученным данным строят график, откладывая по вертикальной оси оптическую плотность, а по горизонтальной – соответствующее количество миллиграммов сахарозы (количество введенного раствора сахарозы, умноженное на 2). По графику определяют содержание сахарозы в исследуемом растворе, соответствующее полученной оптической плотности.

Навеску измельченного образца печенья берут с таким расчетом, чтобы в 100 мл раствора было около 0,2 г (2 мг в мл) сахара.

Величину навески в граммах можно рассчитать по следующей формуле:

$$g = \frac{0,2 \cdot V}{a},$$

где 0,2 – допустимое содержание определяемого сахара в 100 мл приготовленного раствора, г;

V – объем мерной колбы, мл;

a – предполагаемое содержание сахара в навеске, г.

Навеску растворяют в воде температурой 60-70 °С и переносят в мерную колбу. Если изделие растворяется без остатка, то после охлаждения раствор доводят до метки.

Если продукт имеет в своем составе вещества, нерастворимые в воде и содержащиеся белки, жир, плодовую мякоть и т.д., то применяют цинковый осадитель. Навеску растворяют в теплой дистиллированной воде (60 °С) и количественно переносят в мерную колбу на 200 или 250 мл. Общее количество раствора не должно превышать 150 мл. Затем колбу помешают в водяную баню, нагретую до 60 °С. Эту температуру поддерживают в течение 15 мин, непрерывно взбалтывая раствор.

Охладив раствор, к нему приливают 10 – 15 мл раствора сульфата цинка, взбалтывают, затем добавляют столько же 0,1н раствора гидроксида калия, взбалтывают, доводят до метки, дают осадку коагулировать, фильтруют в сухую плоскодонную колбу через бумажный фильтр. Фильтрат используют для определения содержания сахаров.

Методика анализа заключается в следующем. В коническую колбу на 250 мл осторожно отмеривают пипеткой с предохранительным шариком 25 мл раствора двуххромовокислого калия, вводят 8 мл фильтрата и 2 мл воды. В колбу бросают кусочек пемзы или 2-3 кусочка пористой керамики. Содержимое нагревают на плитке и осторожно кипятят 5 мин, охлаждают и определяют оптическую плотность.

Перед анализом заполняют две кюветы растворителем – водой и помещают их в левый и правый световые пучки. Оба измерительных барабана устанавливают на отметку «100% пропускания» (нуль оптической плотности).

Если оптическая плотность больше 0,8 или меньше 0,15, то измерение повторяют, меняя количество раствора фильтрата с доведением до объема 35 мл дистиллированной водой.

По величине оптической плотности и калибровочной кривой находят соответствующее количество сахара во взятом для определения объема раствора навески.

Содержание общего сахара X, выраженное в процентах сахарозы вычисляют по формуле

$$X = \frac{a \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot g} \cdot K,$$

где a – количество сахара, найденное по калибровочной кривой, мг;

$V_1; V_2$ – соответственно объем мерной колбы и объем фильтрата раствора навески, мл;

g – навеска изделия, мг;

K – поправочный коэффициент, учитывающий окисление декстринов патоки, принимают в соответствии с приведенным ниже данными.

Таблица 25 – Значение поправочного коэффициента.

Содержание патоки	Коэффициент K
2,5	0,96
6-10	0,94
11-15	0,92
16-20	0,90
21-30	0,88

Показатели качества печенья должны удовлетворять требованиям ГОСТ 24901-89. Печенье. Общие технические условия. ГОСТ 1403248.

Галеты. Технические условия. ГОСТ 14033-68. Крекер (сухое печенье).
Общие технические условия.

Оформление результатов: данные анализов заносятся в лабораторный журнал.

Таблица 26 - Форма записи в лабораторном журнале

Физико-химические показатели печенья	Сахарное печенье	Затяжное печенье
Влажность, %		
Щелочность, в град.		
Набухаемость, ед.		
Содержание сахара, %		

Вопросы для самопроверки

1. По каким физико-химическим показателям оценивается качество печенья?
2. Какими методами определяются влажность печенья?
3. Какими методами определяется общий сахар в печенье?
4. Из каких стадий складывается техника определения сахара в печенье?
5. Принцип и особенности колориметрического метода определения сахара в печенье.
6. Как определяется содержание сахара в печенье рефрактометрически? В чем преимущества этого метода?
7. Чем обусловлена щелочность печенья, в чем она выражается? Метод определения щелочности.
8. Как определяется набухаемость печенья? Каково значение этого показателя?

8 Лабораторная работа № 8

Изготовление сырцовых и заварных пряников

Цель работы: Приобрести навыки по расчету рецептур, технологии изготовления пряников, производственному контролю качества готовых изделий.

8.1 Оборудование, приборы и материалы: весы, посуда для замеса теста, стол разделочный, печь, шкаф сушильный, прибор ВЧ, сахар, вода, патока, меланж, эссенция, сухие духи, бикарбонат натрия, карбонд аммония, мука.

8.2 Основные положения

В зависимости от технологического режима приготовления, пряники делятся на сырцовые и заварные. Для сырцовых пряников рекомендуется мука с клейковиной среднего качества. Заварные пряники вырабатываются из муки со слабой клейковиной. Количество клейковины должно быть 32-37 %. Сырцовое пряничное тесто имеет рыхлую и вязкую консистенцию вследствие высокого содержания сахара, который ограничивает набухание белков муки. На свойства теста и пряников оказывает влияние влажность и температура теста. При низкой влажности пряники получают необтекаемой формы, а при высокой расплываются и имеют низкий подъем. Заварные пряники дольше не черствеют.

Задание

1. Рассчитать рецептуру на пряники сырцовые и заварные на 200 г. муки.
2. Изготовить пряники согласно технологической инструкции.
3. Определить качество сырцового и заварного полуфабриката.
4. Рассчитать выход пряников.
5. Дать органолептическую оценку качества готовых изделий. Определить влажность и щелочность пряников.
6. Данные анализов занести в лабораторный журнал.

8.3 Порядок выполнения работы

Изготовление сырцовых пряников. Тесто замешивают в машине с z-образной лопастью. Порядок загрузки сырья: сахар, вода, патока, меланж, эссенция, сухие духи, бикарбонат натрия, карбонд аммония, мука. Все сырье должно иметь температуру не выше 20 °С. Перемешивание всего сырья, за исключением разрыхлителей и муки, в течение 1-2 мин. Затем вводят растворенные в воде разрыхлители и муку и производят замес в течение 10 мин. Температура готового теста 20-22 °С, влажность 23,5-25,5 %.

Готовое тесто переносят на разделочный стол и раскатывают до толщины 8-11 мм. Затем тестовые заготовки формируют ручной выемкой и укладывают на трафарет, подогретый до 50-60 °С и выпекают в печи при температуре 220-240 в течение 7-8 мин. Влажность готовых пряников 11-13 %. Готовые изделия взвешивают, определяют выход и дают органолептическую оценку качества.

8.4 Изготовление заварных пряников

Изготовление заварных пряников состоит из трех фаз: заваривание муки, охлаждение заварки, замеса заварки со всеми остальными видами сырья.

Заваривание муки производят сахаро-паточным или сахаро-инвертным сиропом, сахар, воду, патоку смешивают в фарфоровой чашке и нагревают при перемешивании до 70-75 °С до полного растворения сахара. Полученный сироп через сито сливают в месильную машинку, вводят жир и охлаждают до температуры 65 °С. В охлажденный сироп постепенно добавляют муку (не останавливая месильную машину). Продолжительность замеса заварки 10-15 мин. Заваренное тесто охлаждают в месильной машине до температуры 25-27 °С, после чего загружают все остальное сырье, предусмотренное рецептурой, и в последнюю очередь растворенные в воде разрыхлители. Продолжительность замеса 30 мин, температура готового теста 29-30 °С, влажность 20-22 %. Разделка теста, формование и выпечка производится также как и сырцовых пряников.

8.5 Анализ готовых изделий

Согласно ГОСТ-90 «Изделия кондитерские пряничные». Основными физико-химическими показателями пряников являются: влажность, щелочность, массовая доля общего сахара, массовая доля жира.

Влажность. Влажность определяют ускоренным методом сушки в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 30 мин (ГОСТ 5900-83) или на приборе В4 при температуре 160 °С в течение 3 мин. Расчет влажности (в %) производится по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100,$$

где m_1 – масса навески до высушивания, г;

m_2 – масса навески после высушивания, г.

Влажность пряников по ГОСТ 15810-90 не более 15 %.

Щелочность определяют по методу, описанному в лабораторной работе №6. Щелочность пряников (ГОСТ 15810-90) не должна превышать 2 градусов.

Содержание общего сахара в пряниках определяют тем же методом, что и в печенье.

Содержание жира можно определить рефрактометрическим методом, описанным в лабораторной работе №9.

8.6 Рецептатура пряников

Таблица 27 – Рецептатура на пряники “Ванильные”

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука в/с	85,50	100,00	85,50	566,61	484,45
Мука в/с на подпыл	85,50	7,80	6,67	44,20	37,79
Сахар-песок	99,85	62,00	61,91	351,30	350,77
Масло растительное	100,00	2,50	2,50	14,17	14,17
Эссенция	-	0,40	-	2,26	-
Углеаммонийная соль	-	1,17	-	6,63	-
Ванилин	-	0,025	-	-	-
Итого	-	173,87	156,58	985,17	887,18
Выход	86,30	176,48	152,66	1000,00	865,00

Сырцовые пряники из муки высшего сорта. Имеют круглую форму. Выпускаются весовыми. В 1 кг содержится не менее 40 штук. Влажность (13±1,5) %.

Таблица 28– Рецептатура на пряники “Мятные”

Сырье	Содержание СВ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1т готовой продукции	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука в/с	85,50	100,00	85,50	532,29	455,11
Мука в/с на распыл.	85,50	7,80	6,67	41,52	35,50
Сахар-песок	99,85	70,00	69,90	372,60	372,04
Масло растительное	100,00	7,50	7,50	39,92	39,92
Масло мятное	-	0,06	-	0,35	-
Углеаммонийная соль	-	0,98	-	5,19	-
Итого	-	186,34	169,77	994,87	902,57
Всего	88,00	187,87	165,33	1000,00	880,00

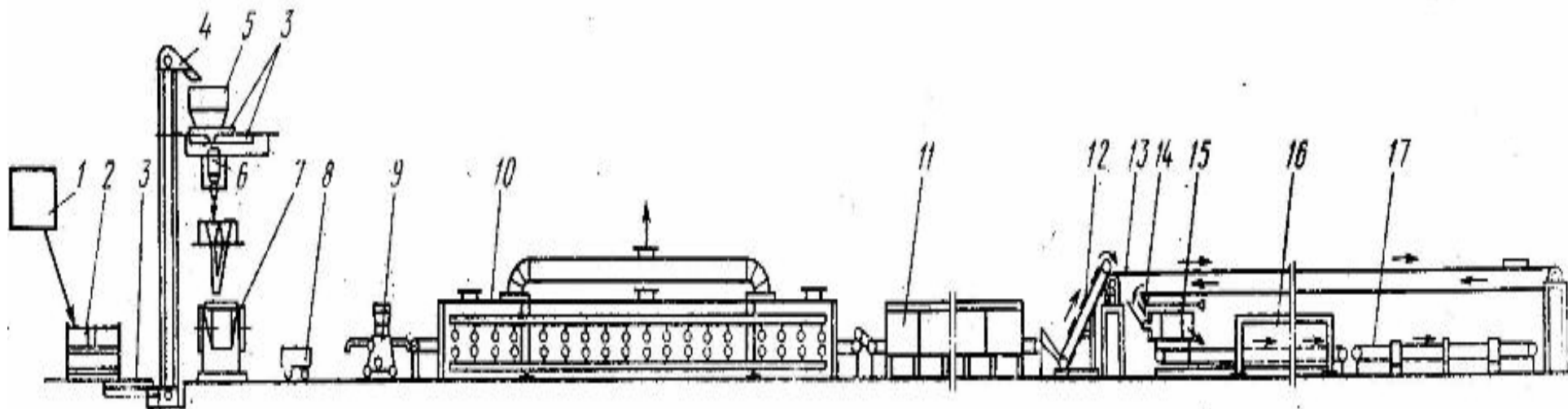
Заварные пряники из муки в/с. Имеют круглую форму. Выпускаются весовыми. В 1 кг содержится не менее 35 штук. Влажность (12,0±2,5) %.

Показатели качества пряников должны удовлетворять требованиям ГОСТ 15810-96. Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия

Данные анализов и органолептической оценки заносят в лабораторный журнал.

Таблица 29 - Форма записи в лабораторном журнале

Показатели	Пряники	
	сырцовые	заварные
ТЕСТО Влажность, % Продолжительность замеса, мин Толщина тестовых заготовок, мм Температура выпечки, мин		
ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ Влажность, % Щелочность, град. Содержание сахара, % Содержание жира, % Органолептическая оценка Выход, г		



1-емкость для муки, 2-бурат, 3-шнек, 4-нория, 5-бункер, 6-автоматические весы, 7-месильная машина, 8-тележка, 9-формующая машина, 10-печь, 11-охлаждающий шкаф, 12,13-транспортер, 14-бак для сахарного сиропа, 15-аппарат для глазирования, 16-сушилка, 17-укладочный транспортер.

Рисунок 7 – Технологическая схема производства пряников.

Вопросы для самопроверки

1. Какие требования предъявляют к сырью, используемому в производстве сырцовых и заварных пряников?
2. Какие разрыхлители и ароматизаторы используются в производстве пряников?
3. Роль инвертного сиропа в приготовлении пряников?
4. В чем особенности приготовления заварных пряников?
5. Каковы температурные параметры приготовления теста сырцового и заварного?
6. Назовите основные физико-химические показатели качества пряников.
7. Почему муку и крахмал при замесе теста вводят в последнюю очередь?

9 Лабораторная работа № 9

Определение содержания жира в мучных кондитерских изделиях

Цель работы: Получить навыки по расчету процентного содержания жира в мучных кондитерских изделиях. Изучить методы определения жира.

9.1 Оборудование, приборы и материалы: рефрактометр, весы, плитка, ступка фарфоровая, стаканы, бутирометр, центрифуга, кислота уксусная, сахар-песок, углекислый натрий, кислота серная, спирт изоамиловый, монобромнафталин, вода.

9.2 Основные положения

В качестве жира, в мучных кондитерских изделиях, главным образом используются масло сливочное, маргарин, может быть гидрожир, подсолнечное масло, масло какао и др.

Для определения содержания жира в мучных кондитерских изделиях (печенье, пряники, кексы, бисквиты и т.д.) используют экстракционный, рефрактометрический методы определения и с помощью бутирометра.

Наиболее быстрым является рефрактометрический метод, который основан на определении коэффициента преломления жира, извлеченного из навески растворителя. В качестве растворителей используются монобромнафталин с коэффициентом преломления 1,63. Эти вещества обладают неприятным запахом и летучестью. В последнее время широко применяется трикрезолфосфат. Он почти не имеет запаха и не менее летуч. Коэффициент преломления 1,56, что приводит к снижению точности.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте кондитерской промышленности разработан простой и достаточно точный метод определения жира с помощью молочного бутирометра. Сущность метода заключается в выделении жира из кондитерского изделия серной кислотой и измерением объема его после центрифугирования в бутирометре.

9.3 Порядок выполнения работы

9.3.1 Определение содержания жира рефрактометрическим методом. ГОСТ 5899-85. Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира.

Для определения коэффициента преломления 2-3 капли растворителя нанести на призму рефрактометра (УРЛ) и по шкале коэффициента преломления, с учетом температурной поправки, найти коэффициент преломления растворителя. Для определения плотности растворителя необходимо использовать данные таблицы 30.

Таблица 30 – Показатели преломления и плотности жиров при 20 °С

Наименование жира, входящего в рецептуру изделия	Показатели	
	Плотность жира, г/см ³	Коэффициент преломления жира
Масло какао	0,937	1,4647
Подсолнечное масло	0,924	1,4736
Маргарин	0,923	1,4690
Сливочное масло	0,930	1,4605
Кондитерский жир	0,928	1,4674

Затем необходимо взвесить навеску измельченного продукта (1 г) с точностью до 0,0002 г. Навеску помещают в фарфоровую ступку, добавляют 0,5 мл воды и нагревают на водяной бане, затем, перемешав с 1 г чистого сухого песка добавляют 1 мл уксусной кислоты нагревают на песчаной бане 2 минуты. Охладив ступку, прибавляют точно 2 мл растворителя, тщательно растирают 3 минуты, добавляют 1 г углекислого натрия, перемешивают и фильтруют в маленький стаканчик; 2 капли фильтрата наносят на призму рефрактометра и отсчитывают коэффициент преломления. За результат берут среднее арифметическое трех определений. Содержание жира в процентах рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{V_p \cdot \rho_{ж}}{m} \cdot \frac{P_p - P_{рж}}{P_{рж} - P_{ж}} \cdot 100;$$

где V_p – объем растворителя, взятый для извлечения жира (2мл);
 $\rho_{ж}$ – плотность жира (берется из таблицы 19) г/см³;
 m – масса кондитерского изделия, г;
 P_p – коэффициент преломления растворителя;
 $P_{рж}$ – коэффициент преломления раствора жира в растворителе;
 $P_{ж}$ – коэффициент преломления жира (берется из таблицы 19).

Примечания

1. Для смеси жиров или для неизвестного жира плотность принимается равной 0,925.
2. Если исследуемое изделие содержит более 5 % воды, то ступку с навеской помещают в сушильный шкаф и подсушивают навеску при температуре 110 °С , затем в ступку, после ее охлаждения до комнатной температуры, приливают микропипеткой растворитель.
3. При хорошем растирании навеска с растворителем в ступке, когда смесь перенесена на фильтр, разрешается стекающие из воронки капли жира в растворителе наносить на призму рефрактометра, не дожидаясь когда профильтруется смесь.

9.3.2 Определение содержания жира с помощью бутирометра

2,5 г хорошо измельченного продукта переносят в бутирометр. Затем добавляют 20 мл серной кислоты плотностью 1,50 г/см³ и 1 мл изоамилового спирта. Центрифугируют 10 мин. на молочной центрифуге, выдерживают в воде с температурой 80 °С 50 мин при периодическом взбалтывании. Содержание жира в % рассчитывают по формуле

$$x = \frac{a \cdot 11,1}{m};$$

где a – объем жира, отсчитанный по шкале бутирометра;
 m – масса изделия, г.

Полученный результат анализа сравнивают с расчетными данными процентного содержания жира в изделии и дают заключение о качестве анализируемого мучного кондитерского изделия.

Вопросы для самопроверки

1. Какими методами определяется содержание жира в мучных кондитерских изделиях?
2. Принцип рефрактометрического метода определения жира. Какие растворители используются в этом методе?
3. Как определить содержание жира при помощи бутирометра?
4. Как определить коэффициент преломления растворителя?
5. Как определить коэффициент преломления жира?

10 Лабораторная работа № 10

Приготовление вафельных изделий

Цель работы: Изучить технологию приготовления вафельных листов, начинки для вафель, приготовить пирожное вафельное.

10.1 Оборудование, приборы и материалы: вафельница электрическая, сбивальная машина (миксер), электрическая плитка, ковш алюминиевый, деревянная лопаточка, весы электронные, трубочка шприцевальная с насадкой, мука пшеничная в/с, пудра сахарная, молоко сухое обезжиренное, жир кондитерский, ванилин, яичный желток, сода питьевая, соль.

10.2 Основные положения

Вафли — это легкие пористые листы с начинкой или без начинки. Технологический процесс состоит из следующих операций:

1. Подготовка сырья;
2. Замес вафельного теста;
3. Выпечка вафельных листов;
4. Охлаждение вафельных листов;
5. Приготовление начинки;
6. Темперирование начинки;
7. Намазывание начинки на вафельные листы;
8. Охлаждение и резка полученных листов;
9. Отделка.

Вафельное тесто представляет собой жидкость с влажностью 63- 65 % с низкой вязкостью. Жидкая консистенция теста дает возможность получить тонкие вафельные листы, т. к. тесто легко и полностью заполняет все углубления вафельной формы.

Задание:

1. Приготовить по заданной рецептуре вафельное тесто и начинку для вафель в соотношении 1:4.
2. Приготовить 500 г вафельного пирожного «Лето».
3. Дать органолептическую оценку качества приготовленного вафельного изделия.
4. Рассчитать потери и выход пирожных.

10.3 Порядок выполнения работы

Вафельное тесто готовят в две стадии:

1 стадия: приготовление концентрированной эмульсии с минимальным количеством воды.

II стадия: приготовление разбавленной эмульсии, т. е. разведение концентрированной в 8 раз.

Эмульсию готовят в смесителе, эмульгаторе, миксере: загружают меланж, соль, соду, перемешивают в течении 15-20 минут до полного растворения соли и соды пищевой, затем добавляют 2-5 % рецептурного количества холодной воды. Снова перемешивают 3-5 минут до образования мелкодисперсной эмульсии (концентрированной) затем концентрированная эмульсия смешивается с оставшимся количеством охлажденной воды. В разбавленную эмульсию постепенно добавляется мука и тщательно взбивается, готовое вафельное тесто — процеживают через сито с отверстиями 2,5 мм и разливают в вафельные формы для выпечки.

Влажность вафельного теста 60-65 %, относительная плотность 1,02- 1,10, для приготовления вафельного теста рекомендуется брать муку со слабой клейковиной и содержанием белка менее 32 %, т. к. высокое содержание клейковины муки и ее упругие свойства снижают вязкость вафельного теста. Температура вафельного теста должна быть в интервале 15-20 °С. Повышение температуры теста не снижает, а повышает вязкость, это связано с увеличением набухаемости белков.

Приготовление начинки: для прослойки вафельных листов готовим жировую начинку из сахарной пудры, ванильной крошки (до 10 % от выхода готового полуфабриката), кондитерского жира.

В месильную машину загружаем подготовленную измельченную крошку вафель, 85 % жира, молоко сухое и 50 % сахарной пудры, перемешиваем 2-3 минуты, постепенно добавляя остальное количество сахарной пудры и жира, который вводят в расплавленном состоянии. Продолжительность процесса 15- 20 минут. Готовую начинку направляем на прослойку вафельных листов.

Прослойка осуществляется вручную путем размазывая начинки ножом по вафельному листу. Сверху вафельного листа с начинкой кладется другой вафельный лист и тоже прослаивается. На листы с начинкой (трех или пяти слойные) кладется груз для разравнивания и выпрессовывания излишков жира. Пласт с начинкой подвергают выстойке в течение 30-60 минут и охлаждению.

После этого пласты разрезают на прямоугольники определенного размера. Поверхность пирожного отделяют шоколадной глазурью и наносят рисунок в виде ромашек из отсадного мешочка с нужной насадкой.

Таблица 31 – Рецептура вафельных листов.

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья			
		На загрузку, кг.		На 100 г. полуфабриката	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Мука пшен. в/с	85,50	1274,15	1089,40		
Соль	96,5	6,10	5,89		
Желток яичный	16,00	30,00	13,80		
Сода питьевая	50,00	3,40	1,70		
Итого		1313,65	1110,78		
Потери сухого вещества 12%			133,29		
Выход готового полуфабриката	98,50	992,39	977,50		
Коэффициент пересчета					

Таблица 32 – Рецептура начинки на 400 г.

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья			
		На загрузку, кг.		На 400 г. полуфабриката	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
1	2	3	4	5	6
Пудра сахарная	99,85	100,00	99,85		
Молоко сухое обезжиренное	96,00	15,00	14,40		
Жир кондитерский	99,70	80,00	79,76		
Ванилин		0,05			
Крошка вафельная	99,25	21,00	20,84		
Итого		216,05	214,85		

Продолжение таблицы 32

1	2	3	4	5	6
Потери сухого вещества 12%			0,64		
Выход готового полуфабриката	99,44	215,42	214,21		
Коэффициент пересчета					

Таблица 33 – Рецептúra вафельного пирожного «Лето»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухих веществ
Начинка	99,47	400	
Вафли листовые	98,50	100	
Итого	99,27	500	

Показатели качества вафель должны удовлетворять требованиям ГОСТ 14031-68. Вафли. Технические условия.

Вафли должны иметь одинаковый размер и правильную форму, установленную для данного наименования. Начинка не должна выступать за края.

Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков; у глазированных - без пузырей, пятен, трещин. Вафельный лист должен плотно соприкасаться с начинкой (в партии допускается до 4 % вафель по счету с неплотным прилеганием листов к начинке). Допускается неравномерное по толщине распределение глазури: 6 % (по счету) – вафель в партии с явными следами начинки на внешней поверхности; до 7 % (по счету) - вафель с явно поврежденными углами, неровным обрезом, трещинами на поверхности. В партии вафель без начинки может быть до 10 % ломаных листов.

Цвет вафель с начинкой от светло-желтого до желтого; без начинки – от желтого до светло-коричневого. При применении красителей цвет вафельного листа должен соответствовать цвету красителя и быть однородным. Не должно быть пятен и подгорелости. Цвет начинки – однородный.

Строение в изломе – вафельные листы равномерно пропеченные, с развитой пористостью, хрустящие, с равномерно распределенной начинкой.

Начинка – однородной консистенции, без крупинки и комочков (кроме зерен ягод); начинка пралине, типа пралине и жировая – легко тающая, нежная, маслянистая.

Вопросы для самопроверки

1. Что представляют собой вафли как кондитерские изделия?
2. Что включает в себя технологический процесс приготовления вафель?
3. Каковы особенности вафельного теста?
4. Приготовление вафельного теста.
5. Приготовление начинки для вафель.
6. Основные компоненты вафельного теста.

Список использованных источников

1. Драгилев А.И. Технология кондитерских изделий /А.И Драгилев, И.Ф. Лурье. - М.: ДеЛипринт, 2001. – 484 с.
2. Драгилев А.И. Основы кондитерского производства /А.И. Драгилев, Г.А. Маршалкин. – М.: Колос, 1999. – 488 с.
3. Драгилев А.И. Производство мучных кондитерских изделий / А.И Драгилев, Я.М. Сезанаев. – М.: ДеЛи, 2000. – 446 с.
4. Карушева Н.В. Технология конфет / Н.В. Карушева.– М.: Пищевая Промышленность, 1996. – 397 с.
5. Изделия кондитерские. Методы анализа.: [сборник]. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 103 с. –Содержит: 12 док.
6. Кузнецова Л.С. Лабораторный практикум по технологии кондитерского производства / Л.С. Кузнецова. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 182 с.
7. Лурье И.С. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве / И.С. Лурье, А.И. Шаров. – М.: Колос, 2001. – 272 с.
8. Лурье И.С. Технология и технохимконтроль кондитерского производства / И.С. Лурье. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 328 с.
9. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. ГОСТ Р51074 - 97 М.: Госстандарт Россия, Изд-во стандартов, 1997. - 50 с.
- 10.Рецептуры на карамель. – М.: «Пищевая промышленность», 1971. – 603 с.
11. Рецептуры на конфеты и ирис – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 824с.
- 12.Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. – М.: «Пищевая промышленность», 1974. – 208 с.
- 13.Рецептуры на печенье, галеты, вафли. – М.: «Пищевая промышленность», 1969. – 552 с.
- 14.Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. Н.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 340 с.