

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 25.01.2017 19:03:21

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eab7119455f4d4851f1e56d0881

1

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



### **ТЕХНИКО - ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ, КОНДИТЕРСКИХ И МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Методические указания по выполнению лабораторных работ для  
студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из  
растительного сырья»

Курск 2017

УДК 664 (075,8)

Составители: М.А. Заикина

Рецензент

Доктор технических наук, профессор О.В. Евдокимова

**Технико - химический контроль хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий: методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. Гос. ун-т; сост.: М.А. Заикина. Курск, 2017. - 53 с.**

Приводится перечень лабораторных работ, цель их выполнения, материальное обеспечение, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать.                      Формат 60x84 1/16.  
Усл.печ. л. 3,1    Уч.-изд.л. 2,8. Тираж                      . Заказ.                      Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Правила оформления работ	5
Работа № 1. Техничко -химический контроль процесса производства хлебобулочных изделий	5
Работа № 2. Техничко - химический контроль качества макаронного теста	14
Работа № 3. Контроль качества полуфабрикатов кондитерского производства	17
Работа № 4. Контроль качества хлебобулочных изделий	26
Работа № 5. Техничко - химический контроль макаронных изделий	36
Работа № 6. Техничко - химический контроль сахарных кондитерских изделий	42
Список рекомендательной литературы	53

## ВВЕДЕНИЕ

Выработка хлебобулочных изделий высокого качества – одна из основных задач хлебопекарной, кондитерской и макаронной промышленности. Важным звеном решения этой задачи является техника - химический контроль производства. Продукцию высокого качества можно получить только при соблюдении всех технологических режимов производства и оперативном исправлении всех возможных отклонений.

Производственный контроль осуществляют лаборатории предприятий. Работа лаборатории должна быть направлена на улучшение качества продукции, внедрение рациональных технологий, соблюдение рецептур, снижение технологических затрат, потерь и др.

Постоянно растущий уровень комплексной механизации и автоматизации процессов производства и внедрение непрерывных поточно-механизированных линий для приготовления хлебобулочных изделий требуют постоянного наблюдения за правильностью работы дозирочной аппаратуры, терморегулирующих устройств и установок, обеспечивающих соблюдение заданного лабораторией режима на всех участках производства. Для осуществления этих задач работники лаборатории должны находиться в непосредственном контакте с производством и в то же время выполнять аналитическую работу с использованием наиболее эффективных биохимических, микробиологических и физико-химических методов.

Систематический и правильно организованный контроль производства дает возможность следить за качеством сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, не допускать отклонений физико-химических свойств выпускаемых изделий и позволяет обеспечить выпуск продукции, отвечающей требованиям технической документации.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, ознакомиться с содержанием лабораторной работы.

В методических указаниях все лабораторные работы содержит цель их выполнения, краткие теоретические сведения, рекомендуемые для изучения литературные источники, задания для

выполнения работы в учебной аудитории. Результаты выполнения заданий студентами оцениваются в конце лабораторной работы, что учитывается в балльно - рейтинговой оценке знаний студента.

Оценка преподавателем лабораторной работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

### **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ**

1. Отчеты по каждой теме лабораторной работы оформляются в отдельной тетради.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра. Выполнение и успешная защита лабораторных работ являются допуском к сдаче теоретического курса на зачете.

### **РАБОТА № 1 ТЕХНИКО -ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Цель:** научиться проводить органолептическую оценку качества густых и жидких полуфабрикатов; определять кислотность полуфабрикатов; определять подъемную силу полуфабрикатов; определять влажность полуфабрикатов; определять плотность и концентрацию растворов соли и сахара.

**Материальное обеспечение работы:** объекты исследования - полуфабрикаты: опара, тесто, жидкие дрожжи, жидкая закваска, растворы соли и сахара, г; титровальная установка, технические весы с разновесами, прибор Чижовой, термостат, ареометр.

### **Краткие теоретические сведения**

Цель контроля технологического процесса – предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандарта, укрепление технологической дисциплины, выполнение норм выхода готовой продукции.

Контроль технологического процесса производства хлебобулочных изделий включает проверку правильности складирования и хранения муки и другого сырья, выполнения установленного порядка расходования муки, подготовки сырья к пуску в производство. Проверку выполнения рецептур, качества полуфабрикатов, выполнения технологического режима по влажности, кислотности, температуре, продолжительности брожения, режимов и продолжительности расстойки и выпечки, правильности укладки готовых изделий и т. д.

Контроль процесса приготовления теста заключается в систематической проверке выполнения установленной производственной рецептуры и технологического режима. В процессе контроля проверяют точность работы дозаторов, плотность растворов соли и сахара, расход сырья на замес полуфабрикатов. Проверяют так же качество полуфабрикатов, их температуру, продолжительность брожения, ритм замеса и т. д.

Основные показатели качества полуфабрикатов устанавливаются лабораторией хлебозавода и утверждаются специальным приказом директора. Основные показатели качества полуфабрикатов – влажность, конечную кислотность, подъемную силу – устанавливают исходя из требований ГОСТ на готовую продукцию с учетом данных по перепаду между показателями для теста и готовых изделий, полученных в результате специальных определений. Качество полуфабрикатов определяют по органолептическим и физико-химическим показателям.

Органолептическую оценку качества полуфабрикатов следует проводить непосредственно в цехе при отборе проб, осматривая всю массу полуфабриката.

Качество заквасок, опары, теста органолептически оценивают по следующим показателям:

- состояние поверхности (выпуклая, плоская, осевшая, заветренная и т. д.);
- степень подъема и разрыхленность полуфабриката;
- консистенция (слабая, крепкая, нормальная) и промес;
- степень сухости (влажные, сухие, липкие, слизистые);

— вкус, запах, цвет.

О готовности густой опары судят по опаданию ее поверхности. При нормальном брожении тесто будет хорошо разрыхленным, иметь выпуклую поверхность, сетчатую структуру, резкий спиртовой запах. При качественной оценке полуфабриката учитывают продолжительность брожения.

Для физико-химического анализа качества полуфабрикатов отбирается проба. Проба данного полуфабриката, приготовленного в одном цехе, по единой рецептуре и с определенной длительностью брожения.

При приготовлении теста в агрегатах непрерывного действия пробу полуфабрикатов для определения влажности отбирают на выходе из тестомесильной машины, для определения конечной кислотности - при выходе из бродильной емкости в тестоспуск или воронку делителя.

При приготовлении теста в дежах снимают верхний слой густого полуфабриката, пробу берут шпателем 15-20 г на глубине 8-10 см в 3-5 местах одной дежи. Общая масса пробы должна быть около 100 г. Ее помещают в небольшую, специально приготовленную для этого посуду.

При отборе средней пробы заварки, жидкого полуфабриката всю массу полуфабриката в деже или чане предварительно перемешивают. Пробу отбирают из середины емкости специальным пробником, сделанным по принципу обычных пробников для отбора проб жидкости, или используют специальную кружку на длинной ручке. Перечень основных анализов по контролю качества полуфабрикатов, место контроля и отбора проб указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Основные анализы, место контроля и отбора проб полуфабрикатов

Полуфабрикат или стадия технологического процесса	Текущие анализы	
	Вид анализа	Место контроля и отбора проб
1	2	3
Заварка	Температура Органолептическая оценка	После заваривания В процессе осахаривания
МКЗ	Температура Кислотность	В начале заквашивания В начале и конце заквашивания
Жидкие дрожжи	Органолептическая оценка Температура	В начале брожения В начале и конце брожения

	Влажность Кислотность Подъемная сила	В начале брожения В конце брожения В конце брожения
Жидкая закваска	Органолептическая оценка Температура Влажность Кислотность Подъемная сила	В начале брожения В начале и конце брожения В начале брожения В конце брожения В конце брожения
Опара	Органолептическая оценка Температура Влажность Кислотность Подъемная сила	В начале брожения В начале и конце брожения В начале брожения В конце брожения В конце брожения
Тесто	Органолептическая оценка Температура Влажность Кислотность Подъемная сила	После замеса После замеса После замеса В конце брожения В конце брожения

Перечень дополнительных анализов по контролю качества полуфабрикатов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Дополнительные анализы, место контроля и отбора проб полуфабрикатов

Полуфабрикат или стадия технологического процесса	Текущие анализы	
	Вид анализа	Место контроля и отбора проб
1	2	3
Заквашенная заварка (МКЗ)	Влажность Сахар Водорастворимый азот Аминный азот	В начале и конце заквашивания
Жидкие дрожжи	Бродильная активность	В конце брожения
Жидкая закваска	Микроскопирование Подсчет количества дрожжей и бактерий Содержание спирта	В конце брожения
Опара	Содержание спирта Количество водорастворимого азота Количество клейковины	В конце брожения
Тесто	Содержание спирта Количество водорастворимого азота Количество клейковины	После расстойки

**Задания.**



**Задание 1.** Органолептическая оценка качества густых и жидких полуфабрикатов.

При отборе проб полуфабрикатов дать им органолептическую оценку, осматривая всю массу полуфабриката. Оценка занести в таблицу 3.

Таблица 3 - Органолептическая оценка качества полуфабрикатов

Показатели	Характеристика полуфабрикатов			
	Тесто	Опара	Закваска	Жидкие дрожжи
Состояние поверхности				
Степень подъема и разрыхленности				
Степень сухости				
Консистенция и промес				
Вкус				
Цвет				
Запах				

Вывод:

### Задание 2. Определение кислотности полуфабрикатов

По кислотности полуфабрикатов определяют их готовность. Для определения титруемой кислотности отвесить 5 г полуфабриката из средней пробы. Навеску перенесите в фарфоровую ступку. Отмерьте 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды комнатной температуры цилиндром. Приливая воду частями, разотрите тесто пестиком с водой. Внесите 3-5 капель 1-% спиртового раствора фенолфталеина. Полученную смесь оттитруйте раствором щелочи с молярной концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Кислотность X, град, рассчитывается по формуле . Данные анализа занести в таблицу 4 и сделать вывод о готовности полуфабриката, сравнивая с нормой, установленной на хлебозаводе.

Таблица 4 - Результаты определения кислотности полуфабрикатов

Показатели	Характеристика полуфабрикатов			
	Тесто	Опара	Закваска	Жидкие дрожжи
1 Объем щелочи на титрование, см <sup>3</sup> - первое определение - второе определение				
2 Кислотность, град - первое определение - второе определение				

3 Допустимое отклонение, град				
4 Фактическое отклонение, град				
5 Среднее значение кислотности, град				

Вывод:

### Задание 3. Определение подъемной силы полуфабрикатов

Под подъемной силой полуфабриката условно понимают промежуток времени (в минутах) с момента опускания шарика теста, замешанного из пшеничной муки 2 сорта и полуфабриката по определенной рецептуре в стакан с водой до момента всплывания шарика теста.

Рецептура на замес теста для шариков приводится в таблице 5.

Таблица 5 - Рецептура замеса теста шариков

Состав	Рецептура, грамм					
	Закваска густая	Опара густая	Тесто	Жидкие дрожжи	Жидкая опара, закваска	
					ржаная	пшеничная
Полуфабрикат	18	16	20	10	10	12
Мука	4	4	-	10-12	10	8-9

На технических весах взвесить с точностью до 0,1 г навеску муки и полуфабриката по рецептуре. Перенести в фарфоровую ступку и шпателем замесить тесто. Полученный кусочек теста разделить на весах точно пополам и скатать между ладонями два шарика без трещин. В стакан химический налить (200-250) см<sup>3</sup> воды с температурой 32°C. Опустить одновременно шарики теста в стакан с водой и определить время, когда шарики были опущены в воду.

Стакан с шариками теста поставить в термостат, нагретый до температуры 32°C и следить за временем всплывания шариков теста 2 минуты. Результат рассчитываете как среднеарифметическую величину, если разница во времени всплывания шариков не более двух минут. Результат анализа внесите в таблицу 6 и сделайте вывод.

Таблица 6 - Результаты определения подъемной силы полуфабрикатов

Показатели	Характеристика полуфабрикатов			
	Тесто	Опара	Закваска	Жидкие дрожжи
1 Время опускания шариков в воду, ч., мин				

2 Время всплывания шариков, ч., мин - первый - второй				
3 Отклонение во время всплывания шариков, мин				
4 Результат определения подъемной силы, мин				

Вывод:

#### Задание 4. Определение влажности полуфабрикатов

От влажности теста зависит влажность готовых изделий. Но контролируется влажность всех полуфабрикатов. Можно использовать три метода выманивания - *арбитражный*, *ускоренный*, но на хлебозаводе в основном применяется экспресс-метод с высушиванием навески полуфабриката в приборе Чижовой (ВНИИЧП-ВЧ). Нагреть прибор Чижовой до температуры 160° С. Приготовить два бумажных пакета с длинной стороны 16 см. Поместить пакеты между плитам нагретого прибора, сушить 3 минуты при температуре 160°С, охладить пакеты в эксикаторе 1 минуту, затем их взвесить на технических весах с точностью до 0,01 г. В пакеты ровным слоем нанести полуфабрикат: по 5г густого полуфабриката или по 1,5-3 г жидкого.

Для полуфабрикатов, содержащих значительное количество влаги, в пакет перед взвешиванием и высушиванием помещают дополнительный лист высушенной бумаги. Его складывают так, чтобы на нижнюю сторону при высушивании приходилось два слоя, а на верхнюю - один слой бумаги. Пакеты с навеской полуфабриката взвесить с точностью до 0,01 г, поместить пакеты с навеской между плитами прибора ВНИИЧП-ВЧ и сушить при температуре 160° С в течение 5 минут (можно взять навеску жидкого полуфабриката 5 г и сушить в течение 7 минут). Высушенные пакеты с навеской охладить в эксикаторе и взвесить. Влажность W, %, полуфабриката рассчитать по формуле. Результаты анализа записать в таблицу 7 и сделать выводы путем сравнения с нормами.

Таблица 7 - Результаты определения влажности и полуфабриката

Показатели	Характеристика полуфабрикатов			
	Тесто	Опара	Закваска	Жидкие дрожжи
1	2	3	4	5
1 Масса пустого пакета, г				

- первое определение				
- второе определение				
2 Масса навески, г				
3 Масса пакета с навеской до высушивания, $M_1$ , г				
- первое определение				
- второе определение				
4 Масса пакета с навеской после высушивания, $M_2$ , г				
- первое определение				
- второе определение				
5 Влажность, %				
- первое определение				
- второе определение				
6 Отклонение, %				
7 Среднее значение, %				

Вывод:

**Задание 5.** Определение плотности и концентрации растворов соли и сахара.

От концентрации растворов соли и сахара зависит их дозировка в полуфабрикаты. Поэтому (2-3) раза в смену с помощью ареометра проверяется их плотность. А по плотности по специальным таблицам находится концентрация растворов. В стеклянный цилиндр диаметром 5 см налить раствор соли или сахара. Проверить температуру раствора, т.к. плотность растворов зависит от их температуры.

В цилиндр с раствором легким толчком внести ареометр и снять показания шкалы ареометра по нижнему мениску, после того как ареометр остановится.

**Задание 6.** Проверка работы дозаторов непрерывного и периодического действия

Выполнение производственной рецептуры возможно только при точной работе дозаторов, отмеривающих компоненты в заданном количестве. Точность работы дозаторов иногда нарушается. Поэтому надо периодически проверять работу каждого дозатора. Дозаторы периодического действия проверяют 2-3 раза в месяц, дозаторы непрерывного действия 2-3 раза в смену.

Проверка работы дозирующей аппаратуры ведется путем отбора и контрольного взвешивания установленной порции сырья.

Точность работы дозаторов периодического действия проверяют путем взвешивания порции сырья, поступающей на

замес порции теста (полуфабриката).

Точность работы дозаторов непрерывного действия проверяют путем отбора и взвешивания сырья, дозируемого на замес за 1 минуту.

Точность дозировки муки, воды, растворов сырья и полуфабрикатов производится путем отбора сырья за определенный промежуток времени 15 - 60 сек в зависимости от количества дозируемого продукта. Отбор продукта ведут в предварительно взвешенную емкость (мерник). Взвешивание контрольных порций производится на контрольных весах, соответствующей грузоподъемности. Проверку точности дозирования проводят в 2-3 повторностях. Каждая отобранная порция после взвешивания возвращается на замес полуфабриката, для которого производилась проверка дозировки сырья.

При проверке дозировки растворов соли, сахара одновременно проверяют плотность этих растворов.

Отклонение в работе дозатора  $X$ , %, рассчитывается по формуле

$$X = \frac{M - M_{\text{факт}}}{M} \cdot 100,$$

где  $M$  - масса сырья, которую должен отмерить дозатор, кг  
(из производственной рецептуры);

$M_{\text{факт}}$  - фактическая масса сырья, которую отмеривает дозатор, кг.

Допустимое отклонение не должно превышать 1 % от установленной дозировки сырья. При значительных отклонениях в работе дозаторов их производительность регулируют.

### **Задание 7.** Определение температуры полуфабрикатов

Температуру полуфабрикатов определяют сразу после их замеса или в нужных случаях в процессе брожения или в конце его.

Температуру полуфабрикатов измеряют техническим спиртовым термометром со шкалой от 0 до 50<sup>0</sup> С и точностью отсчета до 1<sup>0</sup> С. Термометр должен быть в металлической (пластиковой) оправе или иметь на верхнем конце пробку, предохраняющую от погружения в полуфабрикат.

При измерении температуры термометр погружают в массу полуфабриката на 15-20 см на 2-3 минуты, а затем быстро снимают показания.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Какую роль играет контроль качества полуфабрикатов?
- 2 Какие показатели качества полуфабрикатов контролируются сменным технологом?
- 3 Как часто контролируются показатели качества полуфабрикатов при непрерывном замесе и при периодическом?
- 4 Где и как отбираются пробы на анализ?
- 5 В чем заключается методика определения кислотности полуфабрикатов?
- 6 В чем заключается сущность определения подъемной силы полуфабрикатов?
- 7 В чем заключается сущность определения влажности полуфабрикатов экспресс-методом?

## **РАБОТА № 2 ТЕХНИКО - ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАКАРОННОГО ТЕСТА**

**Цель:** научиться проводить органолептическую оценку качества полуфабрикатов макаронного производства; определять влажность макаронного теста; определять температуру макаронного теста.

**Материальное обеспечение работы:** объекты исследования – макаронное тесто, технические весы с разновесами, шпатель, термометр спиртовой

### **Краткие теоретические сведения**

Макаронное тесто по составу и способу приготовления является самым простым из всех видов теста. Оно готовится из муки и воды и не подвергается брожению или искусственному разрыхлению. Внесение в тесто добавок почти не меняет его свойств и характеристик.

Макаронное тесто очень крутое: количество воды на замес

составляет около половины того количества, которое способны поглотить основные компоненты муки - крахмал и белок. В результате этого даже при интенсивном замесе макаронное тесто представляет собой крошковатую или мелкокомковатую массу, которая лишь в процессе дальнейшей обработки превращается в плотное пластичное тесто, пригодное для формования.

По влажности различается три типа замеса теста:

Твердый - 28-29%

Средний - 29,1-31%

Мягкий - 31,1-32,5%

Чем выше влажность теста, тем более оно пластично и легче поддается формованию. Температура теста после замеса должна быть не выше 40°C, т.к. при формовании температура повышается на 10-20°C, а перед матрицей она должна быть 50-55°C. В зависимости от температуры воды на замес различают три типа замеса:

Горячий - температура воды 75-85°C

Теплый - температура воды 55-65°C

Холодный — температура воды 30°C.

Чаще используется теплый замес.

Для осуществления контроля процесса замеса макаронного теста периодически определяют внешний вид, влажность и температуру теста в конце замеса. Пробы отбирают из середины массы теста после отключения тестосмесителя.

Внешний вид определяют органолептически. Хорошо замешанное тесто должно быть крошковатым или мелкокомковатым, равномерно увлажненным, не иметь непромеса. Наличие в тесте большого количества крупных комков диаметром 10 см и более, затрудняет его выход через отверстие тестосмесителя. Наличие в тесте неувлажненных (непромешанных) частиц муки затрудняет процесс прессования, ухудшает внешний вид готовых изделий.

Контролируется влажность и температура макаронного теста. Влажность теста определяется высушиванием до постоянной массы или методом с предварительной подсушкой, но чаще применяется экспресс-метод.

### Задания.

#### *Задание 1. Определение внешнего вида*

Внешний вид макаронного теста определяется органолептически, отмечается его однородность, крошковатость, однородность увлажнения, наличие непромеса.

Результаты анализа внести в таблицу 8 и сделать вывод о соответствии качества требованиям предприятия.

Таблица 8 - Результаты органолептической оценки

Показатели качества	Результаты наблюдений
Однородность	
Крошковатость	
Однородность увлажнения	
Наличие непромеса	

Вывод:

#### *Задание 2. Определение влажности макаронного теста*

Два бумажных пакета с длиной стороны 16x16 см высушить в приборе Чижовой (ВНИИХП-ВЧ) при температуре 160<sup>0</sup>С 3 минуты. Охладить в эксикаторе 1 минуту, взвесить. Среднюю пробу теста макаронного сжимают в плотный комок, срезают верхние слои и от оставшегося брусочка теста на стекле ланцетом или ножом нарезают по возможности быстро пластинки толщиной не более 2 мм. Навеску теста в количестве по 4-5 г равномерно разместить в тарированные бумажные пакеты и взвесить с точностью до 0,01 г. Пакеты с навесками поместить между плитами прибора ВНИИХП-ВЧ и сушить при температуре 160<sup>0</sup>С 10 минут, после чего охладить в эксикаторе 5 минут, и взвесить с точностью до 0,01 г.

Влажность макаронного теста  $W_t$ , %, рассчитать по формуле.

Допустимое расхождение в параллельных определениях должно быть не более 0,2 %. Результаты анализа представить в виде таблицы 9 и сделать вывод путем сравнения результатов с нормами, установленными на предприятии.

Таблица 9 - Результаты определения влажности макаронного теста

Показатели	Численные значения		
	1 определение	2 определение	Среднее значение
1 Масса пустого пакета, г			
2 Масса навески М, г			
3 Масса пакета с навеской до высушивания М1, г			



4	Масса пакета с навеской после высушивания М2, г			
5	Влажность, %			
6	Отклонение между определениями, %			

Вывод:

### *Задание 3. Определение температуры макаронного теста*

После отключения тестосмесителя взять рукой пробу теста, сжать в плотный комок и сразу же вставить внутрь комка теста шарик термометра. Через 2-3 минуты снять показания. Сделать вывод сравнением с нормой, установленной на предприятии.

Результаты анализа:

Вывод:

### **Контрольные вопросы**

- 1 По каким показателям оценивают качество полуфабрикатов макаронного производства?
- 2 В чем заключается методика определения массовой доли влаги макаронного теста?
- 3 Как определяется температура макаронного теста?

## **РАБОТА № 3 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Цель:** проводить органолептическую оценку качества полуфабрикатов кондитерского производства; подбирать методы и пробы для контроля качества полуфабрикатов кондитерского производства.

**Материальное обеспечение работы:** объекты исследования карамельный сироп, тесто для мучных кондитерских изделий, технические весы с разновесами, рефрактометр.

### **Краткие теоретические сведения**

Карамельные сиропы представляют собой концентрированный раствор сахара с добавлением патоки или инвертного сиропа.

Патока и инвертный сироп вводятся в сахарный сироп в качестве антикристаллизаторов сахарозы, т.к. при уваривании

раствора сахара из образующегося пересыщенного раствора выделяются кристаллы. Введение патоки или инвертного сиропа приводит к снижению растворимости сахарозы, но при этом происходит увеличение общего суммарного количества растворённых сахаров, что позволяет уваривать такую смесь до влажности 1-3% без кристаллизации. Кроме того, содержащиеся в патоке декстрины повышают вязкость раствора, что так же замедляет процесс кристаллизации. Соотношение сахара и патоки в рецептурной смеси 100:50 (2:1). Патока частично или полностью может быть заменена инвертным сиропом. Таким образом, в карамельном производстве используют комбинированные сиропы: сахаропаточные, сахароинвертные, сахаропаточно-инвертные сиропы, являющиеся исходным полуфабрикатом для получения карамельной массы, поэтому их называют карамельными сиропами.

К качеству карамельного сиропа предъявляются следующие требования. Карамельный сироп независимо от способа приготовления должен быть прозрачным, не содержать взвешенных частиц (сахаропаточные сиропы имеют небольшую опалесценцию), не должен иметь посторонних запахов и вкуса. Карамельный сироп должен представлять собой вязкую, прозрачную, почти бесцветную жидкость. Влажность сиропа должна быть не выше 16%, соответственно массовая доля сухих веществ не менее 84%. Массовая доля редуцирующих веществ не выше 14% при введении 50% патоки к массе сахара и не выше 16% при пониженном содержании патоки и без неё.

Тесто для бисквитного полуфабриката получают путём энергичного сбивания яичного меланжа (яиц) с сахаром, перемешивания сбитой массы с мукой и крахмалом. Тесто для бисквитного полуфабриката готовят в сбивальных машинах с горизонтальным или вертикальным расположением рабочего органа-венчика. Приготовление бисквитного теста осуществляют с подогревом или без подогрева.

При приготовлении бисквитного теста без подогрева меланж и сахар загружают в сбивальную машину и сбивают 25-45 минут постепенно увеличивая интенсивность сбивания. В конце сбивания добавляют эссенцию. Масса увеличивается в объёме в 2-3 раза, имеет пышную консистенцию и золотисто-жёлтый цвет. К сбитой массе добавляют муку, смешанную с крахмалом, перемешивают не более 15 секунд. Такой кратковременный замес способствует тому,

что клейковина не успевает развить свои упругие свойства и тесто получается мягкой и пышной консистенции.

При приготовлении бисквитного теста с подогревом сахар и меланж подогревают до температуры  $40^{\circ}\text{C}$  при перемешивании в сбивальной машине в течение 5-7 минут, после чего массу сбивают 25-30 минут и перемешивают с мукой и крахмалом.

Основными показателями теста для бисквитного полуфабриката являются его пышность и равномерность насыщения воздухом. Влажность теста 36-38%.

Тесто для песочного полуфабриката в отличие от бисквитного готовится с большим содержанием жира, поэтому тесто получается пластичным. Муку используют с небольшим содержанием клейковины 25-28 % слабого качества. Рецепт и условия замеса не позволяют клейковине муки развить упругие качества. При замесе всё сырьё, кроме муки, загружают в месильную машину, перемешивают 20-30 минут до однородной массы, затем добавляют муку и перемешивают 1-2 минуты. Тесто должно быть пластичным, однородным, без комочков. Влажность теста 18-20%. Температура теста должна быть не более  $22^{\circ}\text{C}$ . Повышение температуры при замесе и увеличение его продолжительности, а так же более высокая влажность теста могут привести к затягиванию теста и снижению его пластичности.

Тесто для заварного полуфабриката готовят путём заваривания муки в кипящей воде с солью и сливочным маслом, охлаждением до температуры  $70-75^{\circ}\text{C}$ , а затем добавлением при перемешивании большого количества меланжа (яиц). Готовое тесто представляет собой вязкую, однородную массу, без комочков. Влажность теста 52-54%.

Тесто для сахарного печенья. При приготовлении теста для сахарного печенья ограничивают набухание белков клейковины, с тем, чтобы тесто получилось пластичным, легко рвущимся. Поэтому рецептурой предусматривается большое количество сахара и жира, а технологический режим приготовления теста - менее продолжительный замес 10-25 минут, меньшую влажность теста 16,5-18,5% и более низкую температуру теста  $19-25^{\circ}\text{C}$ .

Тесто для затяжного печенья. При приготовлении теста для затяжного печенья стремятся к более полному набуханию белков клейковины, чтобы тесто получилось более упругим и эластичным. Для этого увеличивают время замеса теста до 40-60 минут,

повышают влажность теста до 22-26%, температура теста 38-40<sup>0</sup>С.

### Задания.

#### *Задание 1. Контроль качества карамельного сиропа*

Органолептическая оценка качества карамельного сиропа

Определить внешний вид, цвет, вкус и запах. Результаты записать в таблицу 10, сделать вывод о соответствии органолептических показателей установленным.

Таблица 10 - Результаты органолептической оценки

Показатели	Характеристика
Внешний вид Цвет	
Вкус	
Запах	

Вывод:

*Задание 2.* Определение массовой доли сухих веществ рефрактометрическим методом

Сущность метода заключается в определении массовой доли сухих веществ по коэффициенту преломления. Метод предназначен для кондитерских изделий и полуфабрикатов, растворяющихся в воде и не содержащих молока, жира, спирта (карамельной массы, карамельных сиропов).

Первоначально подготовить рефрактометр к работе по дистиллированной воде.

После проверки призмы рефрактометра вытереть ваткой или хлопчатобумажной тканью досуха. На сухую нижнюю призму нанести 1-2 капли карамельного сиропа, плотно прижать верхнюю призму к нижней, наблюдая в окуляр, совмещать границу тёмного и светлого полей с визирной линией и снять показания по шкале сухих веществ. Результаты зафиксировать и определение повторить ещё 2 раза. Рассчитать среднеарифметическое из трёх таких определений. По термометру, укрепленному на рефрактометре, отметить температуру карамельного сиропа. Если температура отличается от 20<sup>0</sup>С, то по таблице 11 найти поправку к показаниям рефрактометра. Прибавляя или вычитая поправку, привести полученное значение к температуре 20<sup>0</sup>С.

Таблица 11 - Температурные поправки для приведения показания рефрактометра к температуре 20<sup>0</sup>С

С	Поправка	С	Поправка	С	Поправка
15	-0,38	21	+0,08	27	+0,56
16	-0,30	22	+0,16	28	+0,64
17	-0,24	23	+0,24	29	+0,73
18	-0,16	24	+0,32	30	+0,81
19	-0,08	25	+0,4		
20	0	26	+0,48		

Далее провести расчёт поправочного коэффициента к рефрактометрическому показателю сухих веществ, т.к. в карамельном сиропе кроме сахарозы содержится инвертный сахар и патока. Несмотря на то, что показатель преломления инвертного сахара и входящих в состав патоки декстринов, глюкозы, мальтоза отличается от показателя преломления сахарозы сравнительно не значительно, но содержание этих веществ в карамельном сиропе высоко, то введение поправки необходимо. Сухие вещества патоки (декстрины, глюкоза, мальтоза) искажают результат по-разному, но в сумме всегда дают завышенный результат. По этой причине при анализе результат рефрактометрирования должен быть уменьшен. Инвертный сироп занижает показания рефрактометра. Для контроля сухих веществ рефрактометром в сахаро-паточных сиропах; сахарной помаде и карамельной массе на патоке, а так же карамельной массе с неполным введением патоки и добавлением инвертного сиропа величины поправок приводятся в таблице 12.

Таблица 12 - Величины поправок к показаниям рефрактометра

Количество массовых частей патоки на 100 массовых частей сахара	Поправки к проценту сухих веществ, определённому рефрактометром	
	Для полуфабрикатов с добавлением только патоки	Для полуфабрикатов с неполным введением патоки и замещением инвертным сиропом
50	-0,85	
45	-0,78	
40	-0,71	-0,44
35	-0,62	-0,33
30	-0,55	-0,23
25	-0,46	-0,13
20	-0,37	0
15	-0,27	+0,12
10	-0,16	+0,24
5	-0,07	+0,36

Для проведения необходимых расчетов надо знать по какой рецептуре изготовлен карамельный сироп, т.е. какое содержание патоки по отношению к массе сахара или какое соотношение сиропа и массы сахара.

Полученные данные занести в таблицу 13 и сделать вывод.

Таблица 13 - Результаты определения массовой доли сухих веществ в карамельном сиропе

Наименование показателей	Обозначение формул расчета	Численное значение
1 Содержание сухих веществ по рефрактометру, % 1 измерение 2 измерение 3 измерение среднее		
2 Температура сиропа, °С	a	
3 Температурная поправка, %	b	
4 Видимая массовая доля сухих веществ с учетом поправки на температуру, %	$X=a+b$	
5 Соотношение по массе частей патоки на 100 частей сахара		
6 Поправка за счет сухих веществ патоки и инверта, %	$(\pm),b1$	
7 Содержание сухих веществ в сиропе с учетом поправки на патоку и инверт, %	$CB=x+b1$	

Вывод:

**Задание 3.** Определение массовой доли редуцирующих веществ феррицианидным методом

Метод основан на восстановлении избытка феррицианида стандартным раствором глюкозы в присутствии метиленового синего до полного обесцвечивания.

Массу навески карамельного сиропа  $M$ , г, рассчитать по формуле

$$M = 1,6/P,$$

где  $P$  - предполагаемое максимальное содержание редуцирующих веществ в карамельном сиропе, %.

Навеску рекомендуется взвешивать с точностью до 0,001 г на небольшом кусочке бумаги (20x20мм). Навеску вместе с бумагой поместить в коническую колбу вместимостью 100см<sup>3</sup>. Прилить в неё 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и отмерить пипеткой 25см<sup>3</sup>

щелочного раствора феррицианида. Колбу с содержимым нагреть на электрической плите до кипения в течение 3-5 минут, кипятить 1 минуту, ввести 3 капли раствора метиленового синего и, не прерывая кипячения, дотитровать стандартным рабочим раствором глюкозы до исчезновения синей окраски. Зафиксировать количество см<sup>3</sup> раствора глюкозы, пошедшее на дотитрование.

Провести холостой опыт, при котором установить объём стандартного раствора глюкозы, эквивалентный 25см<sup>3</sup> щелочного раствора феррицианида. Для этого в коническую колбу отмерить пипеткой 25см<sup>3</sup> щелочного раствора феррицианида и 10см<sup>3</sup> рабочего стандартного раствора глюкозы. Колбу со смесью поместить на электрическую плиту, довести до кипения в течение 3-3,5 минут и кипятить 1 минуту. Затем внести 3 капли раствора метиленового синего и не прерывая кипячения, из бюретки по каплям приливать стандартный рабочий раствор глюкозы до исчезновения синей окраски.

Содержание редуцирующих веществ X, %, рассчитать по формуле

$$X = \frac{1,6 \cdot (n - p) \cdot 100 \cdot K}{m},$$

где n – количество рабочего стандартного раствора глюкозы, пошедшее на титрование 25 см<sup>3</sup> щелочного раствора феррицианида при холостом опыте, см<sup>3</sup>;

p - количество рабочего стандартного раствора глюкозы, пошедшего на титрование 25 см щелочного раствора феррицианида в опыте, см<sup>3</sup>;

m - масса навески карамельного сиропа, мг;

K - поправочный коэффициент, учитывающий частичное окисление сахарозы.

Значение его зависит от соотношения количества редуцирующих веществ и общего количества сахара в объекте исследования. Значение поправочного коэффициента приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Величины поправочного коэффициента

Поправочный коэффициент	Ориентировочное содержание редуцирующих веществ, % по отношению к общему сахару
0,91	5-10
0,93	10-15

0,94	15-20
0,95	20-30
0,97	30-40
0,98	40-60

Ориентировочно содержание редуцирующих веществ по отношению к общему сахару определяется по формуле

$$X = \frac{P \cdot 100}{Сах},$$

где P - предполагаемое содержание редуцирующих веществ, %;  
Сах – содержание общего сахара в карамельном сиропе, %  
(сах=70).

Результаты анализа представить в виде таблицы 15 и сделать вывод.

Таблица 15 - Результаты определения массовой доли редуцирующих веществ феррицианидным методом

Наименование показателя	Численное значение
1 Масса навески, мг.	
2 Объем стандартного рабочего раствора глюкозы, пошедшего на титрование при холостом опыте (n), см <sup>3</sup>	
3 Объем стандартного раствора глюкозы, пошедшего на дотитрование в рабочем опыте (p), см <sup>3</sup>	
4 Ориентировочное содержание редуцирующих веществ по отношению к общему сахару, %	X
5 Поправочный коэффициент (K)	
6 Расчет содержания редуцирующих веществ в карамельном сиропе, %	X'

Вывод:

**Задание 4. Контроль качества теста для мучных кондитерских изделий**

Определение массовой доли влаги в тесте для мучных кондитерских изделий.

Влажность теста для мучных кондитерских изделий контролируется не реже 1 раза в смену путём высушивания в приборе ВНИИХП-ВЧ.

Пакеты предварительно высушивают 3 минуты при температуре 160<sup>0</sup>С (одновременно до 6 штук - 2 стопки по 3 пакета). После высушивания пакеты охлаждают, взвешивают и хранят в эксикаторе не более 2 часов.



Определение влажности производят следующим образом. В высушенный, охлаждённый и взвешенный с точностью до 0,001 г пакет поместить навеску исследуемого объекта. Навеску равномерно распределить по поверхности пакета. Масса навески 4-5 г, точность взвешивания 0,01 г. Взвешивание провести по возможности быстро, т.к. бумага пакета обладает гигроскопичностью и быстро увлажняется.

Масса навески зависит от влажности теста. Если влажность теста выше 20%, то масса навески 5г. Если влажность ниже 20%, то масса навески теста 4г.

Пакет с навеской поместить между плитами прибора ВНИИХП-ВЧ и высушивать при температуре 160<sup>0</sup> С. Время высушивания так же зависит от влажности теста. Если влажность теста до 55%, то время высушивания 5 минут. При влажности теста выше 55%, время высушивания 7 минут. После высушивания пакет с навеской охладить в эксикаторе в течение 1-3 минут и взвесить. Одновременно высушивать 2 пакета с навесками для параллельных анализов. Результаты анализа рассчитать по формуле.

Результаты принимают как среднеарифметическое двух параллельных определений, если расхождения между ними не более 0,3%.

Определённые в ходе работы величины занести в таблицу 16, сделать необходимые расчеты и выводы.

Таблица 16 - Результаты определения массовой доли влаги в тесте для мучных кондитерских изделий

Наименование определяемой величины	Численные значения		
	1 определение	2 определение	Среднее
1 Масса пакета, г.			
2 Масса навески М,г.			
3 Масса пакета с навеской до высушивания М1,			
4 Масса пакета с навеской после высушивания М2, г.			
5 Массовая доля влаги W,%			
6 Отклонение между определениями, %			

### Контрольные вопросы

1 Какие органолептические показатели определяют для карамельного сиропа?

2 В чем сущность определения массовой доли сухих веществ в карамельном сиропе?

3 Какие поправки вводятся при определении массовой доли сухих веществ рефрактометром?

4 В чем сущность феррицианидного метода определения массовой доли редуцирующих веществ?

5 В чем заключается сущность определения массовой доли влаги в тесте для мучных кондитерских изделий?

## **РАБОТА № 4**

### **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Цель:** изучение и освоение методов определения качества хлебобулочных изделий.

**Материальное обеспечение:** шкаф сушильный электрический, весы технические с набором разновесов, пробник Журавлёва, бюкс металлический с крышкой

#### **Краткие теоретические сведения**

Качество хлебобулочных изделий, вырабатываемых хлебопекарными предприятиями, должно удовлетворять требованиям соответствующих стандартов. В соответствии с требованиями нормативной документации качество хлебобулочных изделий оценивается по органолептическим и физико-химическим показателям. Показатели безопасности продукции отражаются в сертификатах соответствия.

К органолептическим показателям относят внешний вид изделий (форма, состояние поверхности, состояние корок, цвет корок), состояние мякиша (его эластичность, пропечённость, промес, структура пористости, цвет мякиша), а так же вкус и запах.

Физико-химическими показателями являются влажность мякиша, кислотность, пористость изделий, а так же массовая доля сахара и жира.

Строго нормируется масса одного изделия. Среднюю массу изделия определяют взвешиванием не менее 10 штук изделий без упаковки и расчётом среднеарифметической величины.

В хлебобулочных изделиях не допускаются посторонние включения, хруст от минеральной примеси, признаки болезней и

плесени.

Для анализа готовой продукции по органолептическим и физико-химическим показателям сначала производится отбор проб по ГОСТ 5667-65. Образцы отбирают от партии хлебобулочных изделий, отвечающих требованиям стандарта или техническим условиям по органолептическим показателям и массе.

На хлебозаводе партией хлебобулочных изделий считают: при непрерывном процессе приготовления теста – это хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену; при порционном способе приготовления теста - изделия, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста.

Перед отбором проб от партии продукции проводят органолептическую оценку внешнего вида (формы, состояния поверхности, окраски корок) путём осмотра изделий на 2-3 лотках каждого контейнера, вагонетки. Одновременно контролируют массу штучных изделий путём взвешивания не менее 10 штук изделий. В случае получения неудовлетворительных результатов производят сплошной контроль (разбраковывание).

Затем от партии хлебобулочных изделий отбирается представительная выборка (прежнее название «средняя проба») в количестве:

- при массе изделия от 1 кг и выше – 0,2 % всей партии, но не менее 5 изделий;
- при массе изделия до 1 кг – 0,3 % всей партии, но не менее 10 штук изделий.

Изделия отбирают от каждого контейнера, вагонетки.

Представительной выборкой считают отобранную часть партии продукции, внешние признаки которой характеризуют всю партию.

Далее для контроля органолептических и физико-химических показателей отбор образцов производят от представительной выборки методом «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321.

Для контроля органолептических показателей (состояния мякиша, пористости, вкуса и запаха), а также наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней и плесени от представительной выборки отбирают 5 образцов продукции.

Затем для лабораторного анализа из представительной выборки методом «вслепую» отбирают лабораторный образец в количестве:

- для изделий массой более 400 г – 1 изделие;
- для изделий массой от 400 г до 200 г включительно – не менее 2 штук изделий;
- для изделий массой от 200 г до 100 г включительно – не менее 3 штук изделий;
- для изделий массой менее 100 г – не менее 6 изделий.

Лабораторный образец используют для определения влажности, кислотности, пористости хлебобулочных изделий, а также, если предусмотрено стандартом, для определения массовой доли сахара и жира в продукции.

Изделия, отобранные в качестве лабораторного образца, готовят далее к определению всех физико-химических показателей, кроме пористости, следующим образом: изделия массой более 200 г разрезают пополам на 2 части и от одной половины отрезают ломоть толщиной около 3 см, срезают с него корки и подкорковый слой толщиной около 1 см, затем измельчают ножом и перемешивают; изделия массой менее 200 г – отрезают ломоть толщиной 3-5 см, срезают корки вместе с подкорковым слоем толщиной 1 см, удаляют все включения (повидло, изюм и т. д.) и измельчают; для мелкоштучных изделий, анализируемых вместе с корочкой (слойки, ватрушки, розанчики и т. д.) – берут 3-4 изделия, разрезают каждое на 4 части, от каждого изделия отбирают по одной части, удаляют все включения (кроме мака), измельчают и перемешивают.

Лабораторный анализ, т.е. анализ физико-химических показателей качества, проводят в течение установленных сроков реализации продукции, но не ранее, чем через час после выпечки и не позднее 16 часов после выпечки для мелкоштучных изделий массой 200 г и менее; не ранее 3 часов после выпечки и не позднее 24 часов – для хлеба из сортовой муки; не ранее 3 часов после выпечки и не позднее 48 часов – для хлеба из обойной муки.

Наиболее важным из физико-химических показателей качества хлеба, предусмотренных стандартом, является массовая доля влаги. От показателя влажности хлеба зависит его физиологическая ценность и результаты технико-экономических показателей работы предприятия. Чем выше влажность изделия, тем ниже содержание сухих веществ в нём и тем ниже его энергетическая ценность. Массовую долю влаги изделия определяют для расчёта его выхода и проверки правильности ведения технологического процесса –

точности дозирования основного сырья – муки и воды.

О правильности ведения технологического процесса приготовления хлеба можно судить и по кислотности изделия. Показатель кислотности характеризует качество хлеба с вкусовой и гигиенической стороны.

Пористость характеризует важное свойство хлебных изделий – его усвояемость организмом. Хлеб с хорошей тонкостенной пористостью быстро пропитывается желудочным соком и лучше усваивается. Низкая пористость присуща хлебу, полученному из плохо выброженного теста.

### **Задания.**

**Задание 1.** Органолептически определяемыми показателями качества хлебобулочных изделий являются внешний вид (форма, состояние корок, цвет корок), состояние мякиша (его эластичность, пропечённость, отсутствие признаков непромеса, характер пористости, цвет мякиша), вкус и запах. Так же отмечается наличие или отсутствие хруста.

Определение внешнего вида. Внешний вид изделия определяют путём его осмотра. При этом обращают внимание на симметричность и правильность его формы. При определении состояния корок обращают внимание на правильность формы (выпуклая, плоская, вогнутая), на её поверхность (гладкая, неровная, бугристая, со вздутиями, трещинами или подрывами). Трещинами считают разрывы, проходящие через верхнюю корку в одном или нескольких направлениях. Подрывами считают отрыв верхней корки от боковой у формового хлеба или по окружности у подовых изделий.

Затем определяют цвет корок. Цвет корок можно характеризовать как бледный, светло – жёлтый, светло – коричневый, коричневый, тёмно – коричневый.

Определение состояния мякиша. Изделие разрезают острым ножом сверху вниз на 2 равные части.

Эластичность мякиша определяют путём надавливания пальцами на поверхность среза на глубину не менее 1 см и, быстро оторвав пальцы от поверхности, наблюдают за мякишем. При полном отсутствии остаточной деформации эластичность мякиша характеризуют хорошей, при наличии незначительной остаточной

деформации, т.е. при почти полном восстановлении – средней, при сминаемости мякиша и значительной остаточной его деформации – плохой.

При оценке состояния пор обращают внимание на величину пор (мелкие, средние, крупные), на равномерность их распределения по всей площади среза мякиша (равномерное, достаточно равномерное, неравномерное), толщину стенок пор (тонкостенная, средней толщины, толстостенная).

Так же обращают внимание на промес и пропечённость мякиша.

Мякиш изделий должен быть без комочков и следов непромеса, пропечённый, не влажный на ощупь, эластичный. Пористость – развитая, без пустот и уплотнений.

Цвет мякиша определяют при дневном освещении и характеризуют как белый, серый или тёмный с различными оттенками - желтоватым, жёлтым, сероватым, серым и т. д. Отмечается так же равномерность окраски мякиша.

Определение вкуса и запаха. Вкус, запах, а так же наличие или отсутствие хруста определяют при дегустации изделий. Вкус и запах должны соответствовать данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха.

Результаты органолептической оценки необходимо занести в таблицу и сделать вывод о соответствии требованиям стандарта на данный вид изделия.

Таблица 17 - Оценка органолептических показателей

Показатели качества	Характеристика
Внешний вид: форма поверхность цвет корок Состояние мякиша: пропечённость промес эластичность пористость цвет мякиша Вкус Запах	

***Задание 2. Определение влажности мякиша ГОСТ 21094-95***

Лабораторный образец разрезать пополам поперёк на две приблизительно равные части, отрезать ломоть толщиной 1-3 см,

отделить мякиш от корки, быстро его измельчить ножом и перемешать. Крошки должно быть не менее 20 г.

Взвесить два металлических бюкса ( $d = 4,5 \div 5 \text{ см}$ ,  $h = 2 \text{ см}$ ), предварительно высушенных. В каждый бюкс поместить по 5 г измельчённого мякиша и взвесить на технических весах с точностью до 0,01 г.

Бюксы с навесками поместить в электрический сушильный шкаф, нагретый до температуры  $130^{\circ}\text{C}$  и высушивать 45 минут с момента поднятия температуры до  $130^{\circ}\text{C}$ . Время поднятия температуры должно быть не более 10 минут.

После высушивания бюксы с навесками вынуть тигельными щипцами, закрыть крышками и поместить в эксикатор на 20 минут (не более двух часов) на охлаждение. Затем взвесить. Влажность мякиша изделия  $W$ , %, рассчитать по формуле. Результат выражается с точностью до 0,05%.

Допустимое расхождение между параллельными определениями 1%. За окончательный результат принимается среднее арифметическое двух параллельных определений.

Результаты анализа занести в таблицу 18. Сделать вывод о соответствии влажности изделия требованиям стандарта.

Таблица 18 - Результаты определения влажности мякиша

Наименование определяемой величины	Численные значения		
	1 определение	2 определение	Среднее
1 Масса пустого бюкса, г			
2 Масса навески, М, г			
3 Масса бюкса с навеской до высушивания, $M_1$ , г			
4 Масса бюкса с навеской после высушивания, $M_2$ , г			
5 Влажность мякиша, %			
6 Отклонение между определениями, %			

Вывод:

### ***Задание 3. Определение кислотности ГОСТ 5670-96***

Кислотность готовых изделий определяется титрованием фильтрата, полученного из крошки хлебных изделий, арбитражным или ускоренным методом и выражается в градусах кислотности.

Определение кислотности арбитражным методом

Изделие разрезать пополам и от одной половины отрезать ломоть, срезать корки и подкорковый слой примерно на 1 см.

Мякиш быстро измельчить и перемешать.

Взвесить на технических весах 25 г измельчённого мякиша с точностью до 0,05 г и поместить навеску в сухую бутылку (типа молочной) ёмкостью 500 см<sup>3</sup>. Отмерить цилиндром 250 см<sup>3</sup> дистиллированной воды комнатной температуры. Около 1/4 взятой воды прилить в бутылку с навеской и растереть деревянной втулкой до однородной массы. К полученной смеси прилить оставшуюся воду, бутылку закрыть пробкой. Взбалтывать энергично 2 минуты, затем оставить в покое на 10 минут, снова взбалтывать 2 минуты и оставить в покое на 8 минут. Затем отстоявшуюся жидкость слить в сухой стакан через частое сито или марлю. Из стакана отобрать пипеткой по 50 см<sup>3</sup> полученной вытяжки в две колбы ёмкостью 200 см<sup>3</sup>, внести по 2-3 капли 1% - ного раствора фенолфталеина и титровать раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до слабо – розовой окраски, не исчезающей в течение 1 минуты. Кислотность X, град., рассчитывается по формуле

$$X = \frac{V \cdot K \cdot V_1 \cdot 100}{10 \cdot M \cdot V_2} = \frac{V \cdot K \cdot 250 \cdot 100}{50 \cdot 25 \cdot 10} = 2 V K ,$$

где V – объём раствора щёлочи молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, пошедшей на титрование, см<sup>3</sup>;

K – поправочный коэффициент к титру щёлочи;

V<sub>1</sub> – объём дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот, см<sup>3</sup> (V<sub>1</sub>=250 см<sup>3</sup>);

100 – коэффициент пересчёта на 100 г навески;

10 - коэффициент пересчёта концентрации эквивалента 0,1 моль/дм<sup>3</sup> на концентрацию 1 моль/дм<sup>3</sup>;

V<sub>2</sub> – объём фильтрата, взятого на титрование, см<sup>3</sup> (V<sub>2</sub>=50 см<sup>3</sup>);

m – масса навески, г (M=25 г).

Результат выражается с точностью до 0,5 град. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3 град.

Результаты анализа занести в таблицу 106 и сделать вывод о соответствии кислотности изделия требованиям стандарта.



Таблица 18 - Результаты определения кислотности хлебобулочных изделий

Наименование определяемой величины	Численные значения		
	1 титрование	2 титрование	Среднее значение
1 Объем раствора щёлочи, пошедшего на титрование, см <sup>3</sup>			
2 Величина титруемой кислотности, град			
3 Отклонение между определениями, град			

Вывод:

Определение кислотности мякиша ускоренным методом. 25 г измельчённого мякиша взвесить на технических весах с точностью до 0,05 г. Поместить навеску в сухую колбу или бутылку (типа молочной) ёмкостью 500 см<sup>3</sup> с хорошо пригнанной пробкой. Мерным цилиндром отмерить 250 см<sup>3</sup> дистиллированной воды с температурой 60<sup>0</sup>С. Около 1/4 части воды прилить к мякишу, растереть до однородной массы, прилить оставшуюся воду, закрыть пробкой. Содержимое колбы энергично встряхивать в течение 1 минуты и отстаивать 3 минуты. Отстоявшуюся жидкость слить через марлю или частое сито в сухой стакан. Из стакана отобрать пипеткой по 50 см<sup>3</sup> фильтрата в две конические колбы, внести по (2-3) капли 1% - ного раствора фенолфталеина и титровать раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до слабо – розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Кислотность рассчитать по приведённой выше формуле (3). Результаты анализа занести в таблицу, сделать вывод о соответствии требованиям стандарта.

**Задание 4** *Определение пористости мякиша стандартным методом ГОСТ 5669-96*

Под пористостью понимают отношение объёма пор к общему объёму хлебного мякиша, выраженное в процентах.

Пористость определяется с помощью пробника Журавлёва для хлебобулочных изделий массой 0,2 кг и более.

Из середины изделия вырезать ломоть шириной 7-8 см, из него на расстоянии 1 см от корок сделать выемки цилиндром пробника Журавлёва следующим образом: острый край металлического цилиндра, предварительно смазанного растительным маслом, осторожно вводить в мякиш вращательным движением.

Заполненный мякишем цилиндр уложить на деревянный лоток – основание так, чтобы ободок цилиндра входил в прорезь лотка. Затем хлебный мякиш вытолкнуть из цилиндра деревянной втулкой примерно на 1 см, отрезать его по краю цилиндра острым ножом и удалить. Оставшийся в цилиндре мякиш вытолкнуть втулкой до стенки лотка, отрезать его у края цилиндра и использовать для анализа.

Для определения пористости пшеничных изделий делают три такие выемки, для ржаного хлеба и хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки – четыре выемки. В штучных изделиях, где из одного ломтя нельзя получить нужное количество выемок, делают выемки из 2-3 ломтей или из двух изделий.

Все приготовленные выемки (3 или 4) одновременно взвесить с точностью до 0,5 г.

Но для расчёта пористости мякиша необходимо знать объём выемки. Для этого надо измерить внутренний диаметр цилиндра ( $d$ ) и расстояние от вертикальной стенки лотка до прорези ( $h$ ). Рассчитать объём выемки  $V$ ,  $\text{см}^3$ , по формуле

$$V = \frac{\pi \times d^2}{4} \cdot h$$

При внутреннем диаметре цилиндра 3 см и расстоянии от стенки лотка до прорези 3,8 см объём выемки стандартного пробника равен  $27 \text{ см}^3$ .

Пористость мякиша  $\Pi$ , %, рассчитать по формуле

$$\Pi = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} \cdot 100,$$

где  $V$  – объём всех выемок,  $\text{см}^3$ ;

$m$  – масса всех выемок, г;

$\rho$  – плотность беспористой массы мякиша,  $\text{г/см}^3$ .

Плотность беспористой массы для разных сортов хлеба и хлебобулочных изделий:

— из муки пшеничной высшего и 1 сорта	1,31
— из пшеничной муки 2 сорта	1,26
— из смеси пшеничной муки 1 и 2 сорта	1,28
— из пшеничной подольской муки	1,25

- из пшеничной муки с повышенным содержанием отрубных частиц 1,23
- из пшеничной обойной муки 1,21
- из ржаной сеяной и заварных сортов 1,27
- из смеси ржаной сеяной муки и пшеничной 1 сорта 1,22
- из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной высшего сорта 1,26
- из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной 1 сорта 1,25
- из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной 2 сорта 1,23
- из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной подольской 1,22
- из ржаной обойной муки или смеси ржаной обойной и пшеничной обойной муки 1,21

Пористость рассчитать с точностью до 1%. Результаты анализа записать в таблицу 107 и сделать вывод о соответствии показателя пористости требованиям стандарта.

Таблица 19 - Результаты определения пористости мякиша хлебобулочных изделий

Общая масса выемок, г	Общий объём выемок, см <sup>3</sup>	Плотность беспористой массы, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	
			фактическая	по стандарту

Вывод:

### Контрольные вопросы

- 1 По каким показателям оценивается качество хлебобулочных изделий?
- 2 Как осуществляется отбор проб готовой продукции для анализа на хлебопекарных предприятиях?
- 3 Как производится органолептическая оценка качества хлеба?
- 4 Какое значение имеют показатели влажности, кислотности, пористости?
- 5 Как определяется влажность хлебобулочных изделий?
- 6 Какими методами определяется кислотность мякиша готовых изделий?

7 В каких единицах выражают кислотность хлебобулочных изделий?

8 Как определяется пористость хлебобулочных изделий? Что понимается под пористостью мякиша?

## **РАБОТА 5 ТЕХНИКО - ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Цель:** изучить технико - химический контроль макаронных изделий.

### **Краткие теоретические сведения**

Макаронные изделия – это пищевой продукт, изготавливаемый из пшеничной муки и воды смешиванием, различными способами формования и высушивания.

В зависимости от формы макаронные изделия подразделяются на типы: трубчатые (макароны, рожки, перья), нитевидные (вермишель), ленточные (лапша) и фигурные.

В зависимости от длины макаронные изделия бывают длинные (не менее 200 мм) и короткие (не более 150 мм).

В зависимости от используемого основного сырья макаронные изделия подразделяются на группы А, Б, В. Макаронные изделия группы А – это изделия, изготовленные из муки твердой пшеницы высшего, первого и второго сорта. Макаронные изделия группы Б – это изделия, изготовленные из муки мягкой стекловидной пшеницы высшего и первого сорта. Макаронные изделия группы В - это изделия, изготовленные из пшеничной хлебопекарной муки высшего и первого сорта. Для макаронных изделий, изготовленных с использованием дополнительного сырья, к обозначению группы и сорта прибавляется название соответствующей добавки. Например: группа А высший сорт яичные.

Качество выпускаемых макаронных изделий должно удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51865-2002 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Органолептически определяются цвет, форма, поверхность, излом, вкус, запах, а также состояние макаронных изделий после варки.

Физико-химическими показателями являются влажность, кислотность, содержание металломагнитной примеси, наличие зараженности вредителями, содержание крошки и деформированных изделий, сохранность формы сваренных изделий, сухое вещество, перешедшее в варочную воду, а так же содержание золы, нерастворимой в 10% растворе HCl, прочность для макарон.

Качество макаронных изделий устанавливается для каждой однородной партии на основании лабораторного анализа средней пробы. Отбор проб для определения органолептических и физико-химических показателей проводится по ГОСТ 14849.

Однородной партией считают определенное количество макаронных изделий одного сорта, типа и вида, изготовленных за одну смену, одинаковых по качественным признакам, определяемым органолептически.

Сначала отбирают исходную пробу из разных мест однородной партии в количестве 1,5% единиц упаковки, но не менее трёх упаковок.

Из исходной пробы составляют среднюю пробу следующим образом:

— для определения крошки и деформированных изделий в развесных изделиях отбирают одну единицу упаковки; в фасованных изделиях отбирают одну коробочку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы;

— для определения металлопримесей и зараженности вредителями отбирают так же в развесных изделиях одну единицу упаковки; в фасованных изделиях одну коробку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы. Сначала определяют содержание металлопримесей, а затем для определения зараженности вредителями берут 5 порций из разных мест единицы упаковки так, чтобы средняя проба составила около 200 г;

— для определения влажности, кислотности, прочности, состояния изделий после варки и органолептических показателей от каждой единицы упаковки исходной пробы отбирают в развесных изделиях из четырёх разных мест пробы, чтобы средняя проба составляла не менее 500 г в фасованных изделиях - не менее одной коробки или пакета.

Среднюю пробу передают в лабораторию с указанием названия и сорта макаронных изделий, массы и номера партии, даты отбора пробы и подписи лиц, отобравших пробу.

По органолептическим показателям макаронные изделия должны соответствовать характеристикам, указанным в таблице 20. Таблица 20 - Требования к органолептическим показателям качества макаронных изделий по ГОСТ Р 51865-2002

Наименование показателя	Характеристика
Цвет	Соответствующий сорту муки, без следов непромеса. Цвет изделий с использованием дополнительного сырья изменяется в зависимости от вида этого сырья
Поверхность Излом Форма Вкус	Гладкая. Допускается шероховатость Стекловидный Соответствующая типу изделий Свойственный данному изделию, без постороннего вкуса
Запах	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха
Состояние изделий после варки	Изделия не должны слипаться между собой при варке до готовности

По физико-химическим показателям макаронные изделия должны соответствовать нормам, указанным в таблице 21.

Прочность макаронных изделий должна обеспечивать сохранность их формы.

Допускается не более 2 % деформированных макаронных изделий от массы нетто изделий в каждой упаковочной единице.

Допустимое наличие крошки в макаронных изделиях от массы нетто каждой упаковочной единицы не более 1% для изделий группы А и Б, не более 3% для группы В. Крошкой считаются обломки, обрывки, обрезки макаронных изделий, не зависимо от их размеров.

Потребительскую ценность макаронных изделий определяет в первую очередь их внешний вид: цвет, состояние поверхности, излома и правильность формы. Кислотность изделий и свойства при варке характеризуют вкусовые достоинства изделий, а влажность и прочность – способность их к длительному хранению и транспортированию без изменений основных свойств.

Таблица 21 - Физико – химические показатели качества макаронных изделий по ГОСТ Р 51865-2002

Наименование показателя	Норма						
	Группа А			Группа Б		Группа В	
	Высший сорт	Первый сорт	Второй сорт	Высший сорт	Первый сорт	Высший сорт	Первый сорт
1 Влажность изделий, %, не более:							
отправляемых в районы Крайнего Севера, а также морским путём	11	11	11	11	11	11	11
остальных	13	13	13	13	13	13	13
2 Кислотность изделий, град, не более:							
томатных	10	-	-	10	-	10	-
молочных	5	5	-	5	5	5	5
второй сорт	-	-	5	-	-	-	-
соевых	5	-	-	5	-	5	-
с пшеничным зародышем	-	-	5	5	-	5	-
остальных	4	4	-	4	4	4	4
3 Зола, нерастворимая в 10% растворе HCl, % не более	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
4 Сохранность формы сваренных изделий, %, не менее	100	100	100	95	95	95	65
5 Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %, не более	6,0	6,0	6,0	9,0	9,0	9,0	9,0
6 Металломагнитная примесь, мг на 1 кг продукта, не более	3	3	3	3	3	3	3
7 Наличие зараженности вредителями	При размере отдельных частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении						
	Не допускается						

### Задания.

#### Задание 1. Определение массовой доли влаги (ГОСТ 14849)

50 г макаронных изделий измельчают в ступке, затем размалывают на лабораторной мельнице до полного прохода через сито с круглыми отверстиями диаметром 1 мм. Из массы, прошедшей через сито, берут навески для определения влажности.

В предварительно высушенные и взвешенные металлические бюксы отвесить по 5г измельченной массы макаронных изделий с точностью до 0,01 г. Бюксы с навесками поместить в сушильный шкаф, предварительно нагретый до температуры 130<sup>0</sup>С, и высушивать в течение 40 минут. После высушивания бюксы с навесками вынуть тигельными щипцами, закрыть крышками и поместить в эксикатор для охлаждения на 20 минут (не более 2-х часов). Затем взвесить. Влажность макаронных изделий W, %, рассчитать по формуле. Результат выражается с точностью до 0,1%.

Допустимое расхождение между параллельными определениями не более 0,2%. За окончательный результат принимается среднее арифметическое двух параллельных определений.

Результаты анализа занести в таблицу 22 и сделать вывод о соответствии влажности изделия требованиям стандарта.

Таблица 22 - Результаты определения массовой доли влаги макаронных изделий

Наименование определенной величины	Численное значение		
	Бюкс№1	Бюкс№2	Бюкс№3
1 Масса пустого бюкса с крышкой, г.			
2 Масса навески, М, г.			
3 Масса бюкса с навеской до высушивания, М1, г.			
4 Масса бюкса с навеской после высушивания, М2, г.			
5 Влажность, %			
6 Абсолютное отклонение от среднего значения влажности, %			

Вывод.

**Задание 2.** Определение кислотности макаронных изделий (ГОСТ 14849-89).

Изделия, разломанные и просеянные через сито с диаметром отверстия 1 мм (оставшаяся часть пробы после отбора навесок для определения влажности), Просеивают через шелковое сито №27. Остаток на сите перемешивают и из этой массы берут навески для определения кислотности.

Навеску массой 5 г, взвешенную с точностью до 0,01 г, перенести в коническую колбу вместимостью 100-150 см<sup>3</sup>, в которую предварительно налита дистиллированная вода 30-40 см<sup>3</sup>.



Содержимое колбы взбалтывать в течении трех минут до исчезновения комочков. Приставшие к стенкам частицы смыть оставшейся дистиллированной водой 10-20 см<sup>3</sup>. Затем добавить пять капель 1% раствора фенолфталеина титровать раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение одной минуты при стойком положении колбы. Кислотность X, град, рассчитывается по формуле. Результат выражается с точностью до 0,1 град. Конечный результат представляет собой среднее арифметическое двух параллельных определений, если расхождение между ними не превышает 0,2 град.

Результаты анализа занести в таблицу 23 и сделать вывод о соответствии кислотности макаронных изделий требованиям стандарта.

Таблица 23 - Результаты определения кислотности макаронных изделий

Наименование определяемой величины	Численные значения		
	1 титрование	2 титрование	среднее
1 Объем раствора щелочи, пошедшего на титрование, см <sup>3</sup>			
2 Величина титруемой кислотности,			
3 Отклонение между определениями,			

Вывод:

### Контрольные вопросы

1 Какие органолептические показатели качества определяются для макаронных изделий?

2 По каким физико-химическим показателям оценивается качество макаронных изделий?

3 Как готовится образец макаронных изделий для определения влажности и кислотности?

4 Дайте характеристику методики определения влажности макаронных изделий.

5 Дайте характеристику методики определения кислотности макаронных изделий.

6 По каким показателям определяется состояние макаронных изделий после варки?

7 Дайте характеристику методики определения сохранности формы макаронных изделий после варки.

## **РАБОТА 6**

### **ТЕХНИКО - ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ САХАРНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

**Цель:** изучить технико - химический контроль сахарных кондитерских изделий.

#### **Краткие теоретические сведения**

Кондитерские изделия в зависимости от применяемого для их изготовления сырья, технологии приготовления и свойств конечного продукта подразделяются на две большие группы: сахарные и мучные. В группу сахарных кондитерских изделий входят: карамель, конфеты, ирис, шоколад, какао-продукты, пастило-мармеладные изделия, халва и восточные сладости.

Контроль качества сахарных кондитерских изделий осуществляется для каждой произведенной предприятием партии продукции. Под партией кондитерских изделий понимают продукцию одного вида, сорта и наименования, выработанную за одну смену и оформленную одним документом.

Для контроля качества сахарных кондитерских изделий по органолептическим и физико-химическим показателям производится отбор проб по ГОСТ 5904-82 «Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб». Для этого сначала производят первичную выборку, объем которой определяется количеством единиц транспортной тары в контролируемой партии.

Затем отобранные в требуемом количестве единицы тары вскрывают и из разных мест каждой единицы транспортной тары (в первичной выборке) берут точечные пробы, объединяют их, перемешивают и составляют объединенную пробу. Ее используют для определения необходимых органолептических и физико-химических показателей качества изделий. Для проведения лабораторных анализов их объединенной пробы выделяют лабораторную пробу. При этом метод отбора и подготовки

лабораторных проб зависит от вида анализируемой продукции и ее расфасовки.

Для конфет, расфасованных в коробки, из каждой единицы транспортной тары в первичной выборке извлекают не менее 1 коробки. После чего из общего числа отобранных коробок берут не менее одной, если масса нетто свыше 400 г и не менее двух, если масса нетто до 400 г. С весовыми конфетами поступают следующим образом: из разных мест каждой единицы транспортной тары в первичной выборке берут точечные пробы, объединяют их, перемешивают и составляют объединенную пробу так, чтобы масса ее составляла не менее 600 г.

Неглазированные конфеты не требуют предварительного разделения на составные части. С изделий удаляют обертку (если она имеется), корпуса тщательно измельчают, отбирают не менее 100 г измельченной массы и до начала исследований хранят подготовительную пробу в закрытой посуде.

В глазированных изделиях сначала полностью освобождают корпус от глазури. Глазурь сразу помещают в закрывающуюся посуду, а корпус измельчают, полученную массу тщательно перемешивают, отбирают не менее 200 г и переносят в закрытую посуду.

Основными физико-химическими показателями, определяемыми в лабораторных условиях пробах конфет, являются влажность, массовая доля общего сахара и жира, содержание редуцирующих веществ массовая доля золы, массовая доля сернистой кислоты. При этом вид и число контролируемых в каждом случае показателей зависит от типа используемых конфетных масс. По органолептическим и физико-химическим показателям качества конфеты должны соответствовать требованиям ГОСТ 4570-93 «Конфеты. Общие технические условия», приведенными в таблицах 24,25.

Таблица 24 - Органолептические показатели качества конфет

Наименование	Характеристики
Внешний вид	Глазированные конфеты должны быть покрыты шоколадной глазурью ровным или слегка волнистым слоем или должны иметь рисунок на поверхности. На лицевой поверхности не допускаются поседение или повреждение глазури. Обсыпка конфет должна быть равномерной. Неглазированные конфеты должны иметь сухую не
Форма	Соответствующая данному наименованию конфет. Деформированные конфеты не допускаются. Допускаются закругленные углы конфет при

	обсыпке какао-порошком
Вкус и аромат	Характерные для данного наименования конфет, ясно выраженные
Структура и консистенция	Свойственные данному наименованию конфет: для помадного корпуса – мелкокристаллическая; для фруктового, желейного – незасахаренная; для пралинового и марципанового корпуса – однородная, тонкоизмельченная; для кремового – нежная, корпуса тающие

Таблица 25 - Требования к физико-химическим показателям различных видов конфет

Наименование конфет и начинок конфет (конфетных масс)	Массовая доля.			
	Влаги, % не более	Общего сахара (по сахарозе), % не более	Жиры, % не менее	Редуцирующих веществ, % не более
Помадные и молочные перед глазированием	19,0	-	-	-
Помадные и молочные не глазированные	16,0	-	-	14,0
Фруктовые, желейные, желейно-фруктовые	32,0	-	-	60,0
Марципановые	16,0	75,0	-	-
Пралиновые	4,0	65,0	21,0	-
Типа пралине	4,0	65,0	-	-
На основе кондитерского жира	5,0			
Сбивные	25,0	-	-	-
Кремовые	19,0	-		-
Грильяжные	6,0	-	-	-
Фруктово-грильяжные	25,0	-	-	60,0
Из цукатов и сухофруктов	30,0	-		-
Из заспиртованных ягод и фруктов	45,0	-	-	-
Начинки конфет типа «Ассорти»:	25,0	-	-	-
- помадные	22,0	-	-	-
- шоколадные	41,0	-	-	-
- фруктовые и фруктово-желейные				
- пралине	4,0	-	-	-
- кремовые	23,0	-	-	-

Для весовой карамели: из разных мест каждой единицы транспортной тары в выборке отбирают точечные пробы, соединяют их, перемешивают и составляют объединенную пробу массой не менее 600 г. Для карамели и монпансье, расфасованных в жестяные банки, коробки, пакеты массой нетто менее 1 кг действуют следующие правила составления лабораторных проб: из каждой единицы тары отбирают по две банки, коробки или пакета

при содержании в них до 100 г изделий и одной по упаковке, если в ней содержится более 100 г изделий. Упаковки вскрывают, содержимое их высыпают, перемешивают и составляют объединенную пробу массой не менее 600 г. Карамель без начинки измельчают в фарфоровой ступке и помещают в закрывающуюся посуду. Завернутые изделия предварительно освобождают от обертки. Масса пробы для анализа должна быть не менее 100 г.

Карамель с начинкой предварительно раскалывают ножом посередине и аккуратно извлекают начинку, стараясь не задеть оболочку. Начинку помещают в отдельную посуду, а из карамельной массы готовят измельченную пробу (не менее 200 г) тем же способом, что в случае карамели без начинки.

Физико-химическими методами определяют влажность и содержание редуцирующих веществ карамельной массы, в карамели, рецептура которой предусматривает подкисление, дополнительно определяют кислотность. Для изделий с начинкой определяют нормы ее содержания в карамели. По органолептическим и физико-химическим показателям качества карамель должна соответствовать требованиям ГОСТ 6477-88 «Карамель. Общие технические условия», приведенных в таблицах 26, 27.

Таблица 26 - Органолептические показатели качества карамели

Показатели	Характеристика
Поверхность	Сухая, без трещин, вкраплений, гладкая или с четким рисунком. Не допускаются открытые швы и следы начинки на поверхности. Открытая карамель не должна слипаться в комки. Для карамели, изготовленной на формующее - заверточных и ротационно-формующих машинах и для карамели с начинками, переслоенными, карамельной массой, допускается не ясность рисунка, не большие трещины и сколы краев, а для карамели с начинкой - незакрытые карамельной оболочкой места среза. Карамель, глазированная шоколадной глазурью, должна быть блестящей и не должна иметь сероватого цвета от жирового или сахарного поседения. Допускается незначительное просвечивание корпуса с доньшка карамели.
Форма	Соответствующая данному виду карамели без деформации и перекоса шва. Для карамели, изготовленной на формующе-заверточных машинах, допускается не большая деформация и не ровный срез.
Цвет	Свойственный данному наименованию карамели. Окраска равномерная.

Вкус и аромат	Соответствующие данному наименованию, без постороннего привкуса и запаха. Карамель, содержащая жир, не должна иметь салитого, прогорклого или иного неприятного привкуса. Фруктовые и фруктово-ягодные начинки не должны иметь подгорелого привкуса.
---------------	--

Таблица 27 - Требования к физико-химическим показателям различных видов карамели

Наименование показателей	Нормы для карамели	
	Леденцовой	С начинкой
Массовая доля влаги, %, не более	3,0	3,0
Массовая доля редуцирующих веществ, %, не более	22,0-32,0	22,0-32,0
Кислотность подкисленной карамели в пересчете на лимонную кислоту, град, не менее	7,4-26,0	3,0-7,1
Массовая доля начинки, %: - в завернутой карамели с помадными, ореховыми, шоколадно- ореховыми и зерновыми начинками с содержанием штук в 1кг: -до 20	-	33,0
-от 212 до 160	-	31,0
-от 161 до 190	-	30,0
-от 191 и более	-	25,0
- в завернутой карамели с начинками, кроме перечисленных, с содержанием штук в 1кг, -до 100	-	33,0
-от 101 до 120	-	31,0
-от 121 до 150	-	29,0
-от 151 до 200	-	28,0
-от 201 и более	-	23,0
-в карамели, глазированной шоколадной и жировой глазурью		21,0

### Задания.

**Задания 1.** Определение физико-химических показателей качества. Определение массовой доли влаги

Используется рефрактометрический метод. Сущность метода заключается в определении содержания сухих веществ в изделии по коэффициенту преломления его раствора.

Во взвешенную бюксу с крышкой и с палочкой отвесить 10 г тщательно измельченной карамели с точностью до 0,01 г и прилить 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Навеску растворить при нагревании на водяной бане (температура 60-70 С), раствор охладить, бюксу с раствором навески взвесить с точностью до 0,01 г. Две капли

раствора карамели поместить на измерительную призму рефрактометра и определить содержание сухих веществ. Провести не менее трех отсчетов и взять среднеарифметическое. Показание рефрактометра привести к температуре 20 С.

При производстве карамели используют патоку и инвертный сироп, который представляет собой раствор, приготовленный из сахарозы путем ее инверсии. Сухие вещества патоки завышают рефрактометрический показатель содержания сухих веществ в карамели, а инвертный сироп снижает. Каждый процент сухих веществ патоки завышает показатель сухих веществ карамели на 0,033%, а каждый процент сухих веществ инвертного сиропа снижает на 0,026%. Поэтому при определении содержания сухих веществ в карамели рефрактометрически в вычисленный процент сухих веществ вводят поправку.

#### Величины поправок к показаниям рефрактометра

Количество частей патоки на 100 частей сахара	Поправки к % сухих веществ, определенному рефрактометра, %	
	с добавлением только патоки	с уменьшенным количеством патоки и замещением ее инвертом
50	-0,85	-
45	-0,78	-
40	-0,71	-0,44
35	-0,62	-0,33
30	-0,55	-0,23
25	-0,46	-0,13
20	-0,37	-0,0
15	-0,27	0,12
10	-0,16	0,24

Определенные в ходе работы величины занести в таблицу 28 сделать необходимые расчеты и вывод.

Таблица 28 - Результаты определения массовой доли влаги в карамели

Наименование показателя	Обозначение, формулы расчета	Численные значения
1 Масса карамели, г	M	
2 Масса карамельного раствора, г	M <sub>p</sub>	
3 Отсчет по шкале рефрактометра (среднее), %	a	
4 Температура определения, °С		

5 Поправка на температуру (из таблицы к рефрактометру), %	В	
6 Отсчет по шкале рефрактометра при температуре 20 <sup>0</sup> С, %	A=a+v	
7 Содержание сухих веществ в карамели, %	$X = \frac{A \cdot M_p}{M}$	
8 Поправка на сухие вещества патоки или инвертного сиропа, %	±v1	
9 Содержание сухих веществ карамели, %	СВ=X+v1	
10 Массовая доля влаги, %	W=100-СВ	

Вывод:

### Задание 2. Определение кислотности карамели

Для придания приятного кислого вкуса, свойственного вкусу плодов и ягод, вводят кислоту - лимонную, виннокаменную, яблочную в количестве от 4 до 15 г. на 1 кг карамельной массы.

Эти органические кислоты, обуславливающие кислотность карамели, имеют определенные физиологические значения.

Поэтому ГОСТ 6477-88 ограничивает минимально допустимую норму кислотности карамели.

Кислотность карамели определяется методом титрования. Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в навеске щелочью в присутствии фенолфталеина до появления розовой окраски. Кислотность карамели выражается в градусах. Под градусом кислотности понимают количество см<sup>3</sup> раствора щелочи с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup>, пошедшее на нейтрализацию кислот и кислореагирующих веществ, содержащихся в 100 г карамели.

5г тонко измельченной карамели, взвешенной с точностью 0,01 г, поместить в коническую колбу, прилить 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды с температурой 60-70<sup>0</sup>С, все перемешать, охладить до комнатной температуры, прилить воду до объема около 100 см<sup>3</sup>, внести 2-3 капли 1% раствора фенолфталеина и, не обращая внимания на незначительный осадок, титровать раствором щелочи с концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Кислотность X, град, определяется по формуле (6).

Если расхождение между параллельными определениями не



превышает 0,2 град., то кислотность вычисляется как среднеарифметическое двух определений.

Определенные в ходе работы величины занести в таблицу 29, сделать необходимые расчеты и выводы.

Таблица 29 - Результаты определения кислотности карамели

Наименование определяемой величины	Численное значение		
	1 определение	2 определение	Среднее значение
1 Объем раствора щелочи, пошедшего на титрование, см <sup>3</sup>			
2 Величина кислотности, град			
3 Отклонение между определениями, град			

Вывод.

### Задание 3. Определение массовой доли жира (ГОСТ 5899 - 85)

В ГОСТ 5899-85 «Изделия кондитерские. Метод определения массовой доли жира» приведены два метода определения: экстракционный и рефрактометрический.

Экстракционный метод даёт наиболее точные результаты, и поэтому его применяют в качестве арбитражного метода для всех сахарных кондитерских изделий. Метод основан на экстрагировании жира растворителем в специальном аппарате Сокслета.

Наиболее быстрым и менее трудоёмким является рефрактометрический метод. Метод основан на определении коэффициента преломления жира, извлеченного из навески растворителем.

Коэффициент преломления растворителя должен значительно отличаться от коэффициента преломления жира. Чем больше разница, тем точнее результаты. Растворитель не должен растворять воду и должен быть малолетучим. Этим требованиям удовлетворяет монобромнафталин с коэффициентом преломления 1,63.

Для определения коэффициента преломления растворителя на призму универсального рефрактометра с предельным коэффициентом преломления 1,7 наносят 1-2 капли растворителя при температуре 20 С и отсчитывают по шкале коэффициент преломления растворителя.

*Рефрактометрический метод имеет два варианта.*

Первый вариант метода применяется для определения массовой доли жира в шоколаде, пралине, халве, марципане.

Сначала, пользуясь таблицей 30, определяют массу навески, после чего взвешивают необходимое количество измельченного продукта с точностью до 0,001 г.

Таблица 30 - Зависимость массы навески от массовой доли жира

Предполагаемая массовая доля жира, %	Масса навески исследуемого продукта, г
1	2
Более 30	Не менее 0,5
От 20 до 30	0,6-0,8
От 10 до 20	0,8-1,2
Менее 10	1,2-1,7

Навеску помещают в фарфоровую ступку или чашку, растирают пестиком в течение 2-3 минут, добавляют 2 см<sup>3</sup> растворителя (предварительно откалиброванной пипеткой) и продолжают растирать еще 3 минуты. Затем содержимое чашки фильтруют в сухой стаканчик через складчатый бумажный фильтр, размещенный в маленькой воронке, отбросив первые 2-3 капли. Фильтрат аккуратно перемешивают стеклянной палочкой, наносят 2 капли на призму рефрактометра и измеряют показатель преломления. Определения проводят не менее 3 раз и за окончательный результат принимают среднее арифметическое измерений. Продолжительность фильтрации и определения показателя преломления должна составлять не более 30 минут во избежание испарения растворителя.

Измерение показателя преломления исследуемого фильтрата принято проводить при 20° С.

Массовую долю жира X, %, в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле

$$X = \frac{V_p \cdot \rho_{ж} \cdot (n_p - n_{рж})}{m \cdot (n_{рж} - n_{ж})} \times 100 \times \frac{100}{100 - W},$$

где  $V_p$  - объем растворителя, взятого для извлечения жира, см<sup>3</sup>;

$\rho_{ж}$  - относительная плотность жира при 20° С, г/см<sup>3</sup>;

$n_p$  - коэффициент преломления растворителя;

$n_{рж}$  - коэффициент преломления раствора жира в растворителе;

Пж - коэффициент преломления жира, определенный по таблице 139;

100 - коэффициент перевода в проценты;

W - влажность данного изделия, %.

Если изделие содержит неизвестный жир или сложную смесь жиров, то предварительно жир экстрагируют из 5-10 г изделия трёхкратным количеством хлороформа, взбалтывая колбу в течение 15 минут, фильтруют, отгоняют растворитель, остаток подсушивают и определяют коэффициент преломления.

Для смеси жиров или неизвестного жира Рж принимают примерно равной 0,93.

#### Показатели преломления и плотности жиров 20<sup>0</sup>С

Наименование жира	Коэффициент преломления	Плотность, г/см <sup>3</sup>
1	2	3
Кунжутное масло	1,4730	0,919
Подсолнечное масло	1,4736	0,924
Коровье масло	1,4605	0,920
Маргарин	1,4690	0,928
Арахисовое масло	1,4696	0,914
Горчичное масло	1,4769	0,918
Кондитерский жир	1,4674	0,928
Соевое масло	1,4756	0,922
Кукурузное масло	1,4745	0,920
Концентраты фосфатидные	1,4746	0,922
Кулинарный жир	1,4724	0,926
Свиной топленый жир	1,4712	0,917
Какао-масло	1,4647	0,937

Второй вариант рефрактометрического метода рекомендован для определения массовой доли жира в кондитерских изделиях типа ирис, сливочная помадка, сливочная тянучка, конфеты «Старт», «Коровки» и др.

Для проведения анализа потребуется то же оборудование, вспомогательные материалы и посуда, что и в первом варианте метода.

Взвешивают с точностью до 0,001 г предварительно измельченную исследуемую пробу в количестве примерно 1,5 г, переносят навеску в ступку или фарфоровую чашку, добавляют 0,5 см<sup>3</sup> (для ириса 1 см<sup>3</sup>) воды и, поместив чашку на горячую водяную баню, добиваются полного растворения продукта. После

охлаждения раствора до комнатной температуры вносят в чашку около 1 г чистого сухого песка и 1 см<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты, тщательно растирают содержимое (примерно 3 мин), добавляют 1 г (для ириса 2 г) сухого углекислотного натрия, перемешивают еще 1 мин и фильтруют через воронку с бумажным фильтром.

На призму рефрактометра наносят 2 капли фильтрата и определяют показатель преломления. Измерения проводят не менее трех раз и за результат испытания берут среднее арифметическое значение. Если определение показателя преломления проводилось при 20° С, при расчете массовой доли жира (на сухое вещество) по формуле 43 используют значения показателя преломления жира в растворителе, полученные в эксперименте.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Что понимают под партией кондитерских изделий?
- 2 Как производится отбор проб от партии сахарных кондитерских изделий?
- 3 Как осуществляется подготовка пробы к лабораторному анализу?
- 4 По каким показателям определяется качество карамели, конфет, ириса?
- 5 Каким методом определяется массовая доля влаги в карамели, конфетах?
- 6 Каким методом определяется кислотность карамели, и в каких единицах она выражается?
- 7 Какими методами определяется содержание начинки в карамели, глазури в конфетах?
- 8 Какими методами определяется массовая доля жира в сахарных кондитерских изделиях?
- 9 Какими методами определяется массовая доля редуцирующих веществ и общего сахара в сахарных изделиях?

## СПИСОК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Елисеева, С.Н. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на хлебозаводе / С.Н. Елисеева. - М.: Агропромиздат, 1987. - 192 с.

2 Зверева, Л.Ф. Технология и технологический контроль хлебопекарного производства / Л.Ф. Зверева, З.С. Немцова, Н.П. Волкова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 407 с.

3 Карушева, Н.В. Технологический контроль кондитерского производства / Н.В. Карушева, И.С. Лурье. - М.: Агропромиздат, 1990. - 160 с.

4 Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев.- М: Колос, 2000. - 272 с.

5 Скуратовская, О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. Хлебобулочные изделия / О.Д. Скуратовская. - М.: Дели, 2000. - 100 с.

6 Скуратовская, О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. Мучные кондитерские изделия / О.Д. Скуратовская. - М.: Дели, 2000. - 100 с.

7 Фалунина, З.Ф. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых продуктов / З.Ф. Фалунина, И.А. Евницкая, А.А. Виноградова. - М.: Пищевая промышленность, 1978. - 271 с.

8 Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб. для нач.проф. образования / Т.Б. Цыганова. - М: ПрофОбрИздат, 2001. - 432 с.

9 Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум хлебопекарного производства / Л.И. Пучкова. – 3-е издание – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 – 232 с.