

Документ подписан простой электронной подписью

1

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 18.01.2022 16:24:13

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e666ba0075a1b426857e591e1feabb03e541d144851fda36d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

_____ О.Г. Локтионова

« » _____ 2022 г.

ТЕХНИКО – ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

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

Курск 2022

УДК: 620.2

Составители: А.Г. Калужских

Рецензент

Кандидат биологических наук, доцент *А.Г. Беляев*

Технико-химический контроль продуктов питания:
методические указания по выполнению лабораторных работ /
Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Калужских. Курск, 2022. 64 с.:
Библиогр.: с.64

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

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» очной, заочной и сокращенной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Лабораторная работа №1 Ознакомление с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории	6
Лабораторная работа №2 Техничо – химический контроль процесса производства хлебобулочных изделий	8
Лабораторная работа №3 Техничо – химический контроль качества макаронного теста	17
Лабораторная работа №4 Контроль качества полуфабрикатов кондитерского производства	31
Лабораторная работа №5 Техничо – химический контроль сахарных кондитерских изделий	36
Лабораторная работа №6 Контроль качества хлебобулочных изделий	56
Список литературы	64

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ предназначены для студентов направления подготовки 19.03.02, «Продукты питания из растительного» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, приобрести теоретические и практические знания по вопросам биологии.

Студенты должны ознакомиться с содержанием (теоретической частью) и порядком выполнения лабораторной работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, контрольные вопросы, краткие теоретические сведения, задания для выполнения. При выполнении работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем 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

Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с методикой её проведения и предположить ожидаемый результат, вытекающий из теоретического обоснования процесса. Выполнение работ знакомит студента с особенностями протекания различных биологических и химических процессов, дополняет и закрепляет теоретический материал наиболее сложных разделов изучаемой дисциплины.

В начале раздела и перед работой излагаются краткие теоретические обоснования. К каждой работе дано описание того или иного биологического процесса.

Выполняемую работу обязательно записать в тетрадь с указанием номера, названия, цели работы, принципа метода, происходящих реакций или процессов, схемы исследования и полученных результатов. По результатам работы произвести расчет или оформить полученные данные по предложенной схеме и сделать вывод.

1. Отчеты по каждой теме занятия 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, выводы по результатам работ. 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 работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

Лабораторная работа №1

Тема: Ознакомление с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории

Цель работы: ознакомление с устройством аппаратов, посудой, приспособлениями и их назначением; работа с аппаратурой, посудой и приспособлениями; способы стерилизации посуды и инвентаря.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Правила техники безопасности при работе в лаборатории

- Работу в лаборатории необходимо выполнять в халатах.
- Всю посуду перед выполнением работы необходимо вымыть.
- Концентрированные кислоты, щелочи и другие сильнодействующие реактивы набирать пипеткой с грушей или отмерять цилиндром.
- Все опыты с концентрированными кислотами, щелочами и легкоиспаряющимися веществами производить только в вытяжном шкафу.
- Если пролили концентрированную кислоту или щелочь, то их надо нейтрализовать толченым мелом или раствором кислоты, соответственно, а затем смыть водой.
- При попадании концентрированной кислоты или щелочи на кожу, необходимо быстро смыть водой, а затем соответственно 2 % раствором бикарбоната натрия или 2 % раствором борной кислоты.
- Запрещается оставлять без присмотра включенные электроприборы.
- Категорически запрещается принимать в лаборатории пищу, пользоваться лабораторной посудой для питья.
- При работе с химическими веществами нельзя пробовать их на вкус.

Краткие теоретические сведения

Основным оборудованием микробиологической лаборатории являются термостат, сушильный шкаф, автоклав, микроскопы и весы.

Термостат –прибор для поддержания постоянства температуры. Применяется для выращивания культур микроорганизмов и представляет собой шкаф, в котором в течение длительного времени поддерживается определенная температура.

Сушильный шкаф используют для стерилизации посуды, инвентаря и т. д. сухим жаром. Для этого стерилизуемый материал предварительно заворачивают в бумагу и помещают в шкаф так, чтобы он не касался стенок. Стерилизацию проводят при температуре 160 °С в течение 2 ч. Простерилизованный материал вынимают после отключения и охлаждения шкафа.

Автоклав применяется для стерилизации паром посуды и питательных сред под давлением. Это герметичный котел с двойными металлическими стенками и крышкой. Он снабжен манометром, предохранительными клапанами и краном для спуска воды и пара. Применяется для стерилизации питательных сред под давлением от 0,5 до 1,0 МПа в течение 20–30 мин.

Весы. В лаборатории необходимы весы двух видов–технические и аналитические. Технические имеют точность до 0,01 г; аналитические – до 0,001 г.

Кроме того, используют центрифуги и мешалки, рН-метры для определения кислотности полуфабрикатов и др. К посуде, используемой в микробиологической лаборатории, относятся пробирки, мерные цилиндры, колбы, чашки Петри и пр.

Чашки Петри применяют для выращивания культуры микроорганизмов на плотных питательных средах. При помощи пипеток проводят пересев жидких культур микроорганизмов.

В микробиологической лаборатории имеются следующие приспособления: бактериологические петли и препарировальные иглы, шпатели, пипетки, штативы для пипеток и пробирок, карандаш по стеклу, набор ершей для мытья посуды.

Пробирки и колбы используют для хранения питательных сред и выращивания культур микроорганизмов. Бродильные трубки применяются для определения активности газообразующей способности муки и теста. В чашках Петри выращивают культуры микроорганизмов на плотных питательных средах. Бактериологические иглы и петли

используют для проведения посевов микроорганизмов, шпатели – для размазывания жидких культур на поверхности плотной питательной среды. Пипетки необходимы для пересева жидких культур микроорганизмов.

Задания

Задание 1. Ознакомьтесь с устройством аппаратов, посудой, приспособлениями и их назначением.

Задание 2. Чашки Петри, пипетки, шпатели, пробирки, колбы завернуть в бумагу, заложить в сушильный шкаф, не касаясь стенок, и стерилизовать при температуре 160 °С в течение 2 ч. Петли и иглы стерилизовать, прокаливая их над пламенем. Стерильную посуду хранят в плотно закрывающихся шкафах или ящиках с крышками.

Контрольные вопросы

1. Каковы способы стерилизации?
2. С какой целью используется автоклав?
3. Для каких целей используют сушильный шкаф?

Лабораторная работа №2

Тема: Техничко – химический контроль процесса производства хлебобулочных изделий

Цель работы: приобретение навыков работы с ГОСТами на основное и дополнительное сырье хлебопекарного производства, а также на методы определения его качества. Освоение метода отбора проб хлебобулочных изделий для лабораторных физико-химических анализов и органолептической оценки (ГОСТ 5667-65). Освоение методов определения массы и органолептических показателей хлебобулочных изделий.

Теоретическая часть

Виды нормативной и технической документации, применяемые при проведении технохимического контроля хлебопекарного производства
При проведении технохимического контроля хлебопекарного производства используются различные виды нормативной и технической

документации. К ним относятся **стандарты** (межгосударственные, национальные, отраслевые) технические условия, рецептуры, технологические и другие инструкции.

Нормативный документ - основной документ, который используется при производстве и контроле качества **продукции**. К нормативным документам по **стандартизации** относятся: Государственные **стандарты** РФ (ГОСТ Р); применяемые в соответствии с правовыми нормами международные, региональные **стандарты**, а также правила, нормы и рекомендации **постандартизации**; общероссийские классификаторы технико-экономической информации; **стандарты** отраслей; **стандарты** предприятий; **стандарты** научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. До настоящего времени действуют еще и **стандарты** бывшего СССР, если они не противоречат законодательству РФ.

Кроме **стандартов**, нормативными документами являются также ПР – правила по **стандартизации**, Р–рекомендации по **стандартизации** и ТУ–технические условия. Особое требование предъявляется к нормативным документам на **продукцию**, которая согласно российскому законодательству подлежит обязательной **сертификации**. В них должны быть указаны те требования к **продукции** (услуге), которые подтверждаются посредством **сертификации**, а также методы контроля (испытаний), которые следует применять для установления соответствия, правила маркировки такой **продукции** и виды сопроводительной документации.

Межгосударственные стандарты ГОСТы -действуют на территории стран СНГ, подписавших «Соглашение о проведении согласованной межгосударственной политики в области **стандартизации**, метрологии и **сертификации**» (№ 12/1 от 13 марта 1992 года).

Государственные стандарты РФ ГОСТ Р – национальные **стандарты**, утвержденные Госстандартом России. С июля 1992 г начато формирование массива государственных **стандартов**, в котором отсчет **стандартов** начинается с номера 50001.

Отраслевые стандарты ОСТ – разрабатываются применительно к **продукции** определенной отрасли, если на объект **стандартизации** отсутствует ГОСТ Р. Их требования, не должны противоречить обязательным требованиям государственных **стандартов**, а также правилам и нормам **безопасности**, установленным для отрасли.

Принимают такие **стандарты** отраслевые органы управления (министерства).

В отрасли действуют также **технические документы**— **Технические условия ТУ**, которые могут разрабатываться на новые изделия. Необходимость разработки новой документации возникает в тех случаях, когда используется новая рецептура, новое сырье или принципиально новая технология.

Разрабатывают ТУ предприятия и другие субъекты хозяйственной деятельности. В отличие от **стандартов** они разрабатываются в более короткие сроки, что позволяет оперативно организовать выпуск новой **продукции**.

Разработка новой **продукции** ведется в соответствии с ГОСТом 15.015 «Хлеб и **хлебобулочные изделия**. Система разработки и постановки **продукции** на производство».

В действующих НД на **хлебобулочные изделия** (ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ) записаны обязательные требования, направленные на обеспечение **безопасности** для жизни и здоровья потребителей, а также то, что данные документы могут быть использованы для целей **сертификации**.

В зависимости от специфики объекта **стандартизации** и содержания, устанавливаемых к нему требований в отрасли применяются **стандарты** следующих видов:

- **стандарты** основополагающие;
- **стандарты** на **продукцию**;
- **стандарты** на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

Стандарты должны быть изложены четко и ясно, чтобы обеспечить однозначность понимания их требований без противоречивости с другими **стандартами**.

К основному сырью хлебопекарного производства относятся мука, дрожжи соль и вода; к дополнительному - сахар и сахаросодержащие продукты, солод, пряности, ароматические продукты, молочные продукты, яйца и яичные продукты, масложировые продукты, хлебопекарные улучшители.

Технохимический контроль хлебопекарного производства: это комплекс мероприятий, направленных на контроль различных этапов в процессе производства хлебобулочных изделий.

Технологический план: это документ в соответствии, с которым осуществляется выпуск продукции, включающий характеристики готовых

изделий, способы приготовления теста; характеристики используемого оборудования, производственной рецептуры, а также расчеты расхода сырья.

Технологическая инструкция: это документ, (с учетом которого разрабатывается технологический план производства хлебобулочных изделий), который содержит характеристики продукции, способов приготовления теста и рецептуры.

Производственная рецептура: это перечень, в котором указывается соотношение количества сырья по стадиям приготовления теста, с учетом применяемой на данном предприятии технологии и оборудования.

Хлебобулочное изделие: изделие, вырабатываемое из основного сырья для хлебобулочного изделия или из основного сырья для хлебобулочного изделия и дополнительного сырья для хлебобулочного изделия.

К хлебобулочным изделиям относятся: хлеб, булочное изделие, мелкоштучное булочное изделие, изделие пониженной влажности, пирог, пирожок, пончик.

Основное сырье (для хлебобулочного изделия): сырье для хлебобулочного изделия, являющееся необходимой составной частью хлебобулочного изделия.

К основному сырью относятся: мука, зерновые продукты, хлебопекарные дрожжи или химические разрыхлители, соль и вода.

Дополнительное сырье (для хлебобулочного изделия): сырье для хлебобулочного изделия, применяемое для обеспечения специфических органолептических и физико-химических свойств хлебобулочного изделия.

Подготовка сырья (в хлебопекарном производстве): проведение технологических операций, обеспечивающих пригодность сырья для выработки хлебобулочных изделий.

Смешивание муки: приготовление смеси в определенном соотношении из муки разных сортов, разных партий одного сорта муки или муки, полученной из зерна разных зерновых и зернобобовых культур.

Полуфабрикат хлебопекарного производства: полуфабрикат, приготовленный из отдельных видов сырья для хлебобулочного изделия и подлежащий дальнейшей обработке для превращения его в готовое изделие.

Выпечка: прогревание в пекарной камере тестовой заготовки до превращения ее в готовое изделие.

Технологическая затрата (в хлебопекарном производстве): расход муки, полуфабриката хлебопекарного производства и готового изделия, обусловленный ходом технологического процесса производства хлебобулочного изделия и его хранением.

Выход хлебобулочного изделия: масса готового хлебобулочного изделия, выраженная в процентах к массе израсходованной муки.

Организация теххимического контроля на хлебопекарном предприятии

Постоянный и правильно организованный контроль производства дает возможность следить за качеством готовых изделий, не допускать отклонений от физико-химических норм и позволяет обеспечить выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов.

Теххимический контроль осуществляют работники заводских лабораторий на основании стандартов и соответствующих инструкций. Основные показатели контроля технологического процесса устанавливает лаборатория хлебозавода и утверждает директор.

Технологический процесс на предприятии должен осуществляться в соответствии с **технологическими планами** производства (или **технологическими инструкциями**) каждого вида изделия и с учетом оборудования, включенного в аппаратурно-технологическую схему, по которой осуществляется выработка данного вида изделия.

Технологический план содержит:

- информацию о нормативных документах на изделие, плановый выход, данные о массе изделия, используемом сорте муки, способе приготовления теста, способе выпечки (в формах, на поду, листах, противнях);
- перечень оборудования, включенного в технологическую линию, с указанием марки и необходимых характеристик оборудования (производительность, вместимость дежей, число люлек в печи и т. п.);
- рецептуру изделия в соответствии с нормативными документами;
- производственную рецептуру по стадиям технологического процесса (опара, закваска, тесто, отсдобка и др.), предусматривающую расход сырья и **полуфабрикатов** при

замесе порции теста в деже или в минуте при использовании тестомесильных машин непрерывного действия;

- технологические параметры процесса от начала тестоприготовления до выхода готовой продукции из печи: ритм замеса полуфабрикатов (при порционном их приготовлении), начальную температуру, конечную кислотность, продолжительность брожения **полуфабрикатов**, массу куска теста, продолжительность и параметры расстойки и **выпечки** каждого вида изделия;
- при выработке упакованной продукции – параметры охлаждения, вид и расход упаковочных материалов;
- расход сырья для выработки изделия из расчета часовой или суточной производительности. Этот показатель рассчитывают исходя из объема выработки данного вида изделия и режима работы предприятия;
- сведения о метрологическом обеспечении производства с указанием стадии технологического контроля, наименования средства измерения, его марки, класса точности, допустимой погрешности, цены деления измерительной шкалы средства измерения и пределов измерения контролируемого параметра.

Технологические планы производства необходимо составлять при выработке **хлебобулочных изделий** в значительных объемах.

На предприятиях небольшой мощности или в специальных цехах хлебозаводов, оснащенных одной технологической линией, на которой осуществляют выработку всего ассортимента изделий, составляют **технологические инструкции** с прилагаемыми к ним утвержденными **производственными рецептурами** на каждый вид вырабатываемого изделия, с указанием нормативных документов, массы тестовой заготовки, технологических параметров процесса производства и нормы выхода изделия.

Технологические планы и инструкции разрабатывают ежегодно. Если на предприятии не изменяется ассортимент, оборудование и другие показатели, **технологические планы и инструкции** могут быть продлены распоряжением директора предприятия, но не более, чем на один год.

Технологический план и инструкцию утверждает

руководитель предприятия, подписывает начальник лаборатории,

заведующий производством, главный механик, лицо, ответственное за метрологическое обеспечение производства; на пекарнях – технолог и механик.

Помимо *технологических планов* начальник лаборатории хлебозавода подготавливает приказ по предприятию, в котором указываются основные показатели технологического процесса по всем видам вырабатываемых изделий и технологическим линиям производства: масса готового изделия, масса куска теста после деления, влажность и конечная кислотность теста, продолжительность выпечки, величина упека и плановая норма выхода изделия при влажности муки 14,5 %. Приказ ежегодно издает и подписывает руководитель предприятия.

Технологические планы и инструкции, производственные рецептуры хранят в лаборатории, копии производственных рецептур выдают заведующему производством.

На каждом рабочем месте вывешивают выписки из *технологического плана или технологической инструкции*, в которых должны быть указаны производственная рецептура (на участке замеса теста) и соответствующие технологические параметры, (продолжительность брожения, расстойки, *выпечки*, температура, масса куска теста и др.). Выписки должны быть подписаны начальником лаборатории хлебозавода или технологом пекарни.

В соответствии с *технологическим планом* производства на хлебопекарных предприятиях выборочным путем осуществляется контроль работы всех основных цехов завода. При этом проверяют: правильность складирования и хранения муки и *дополнительного сырья; подготовку сырья к производству* (очистка, фильтрация, растворение, просеивание и др.); правильность *смешивания муки*; выполнение рецептуры общей и производственной (постадиям технологического процесса); соблюдение режима технологического процесса; качество *полуфабрикатов; выход хлеба*; качество готовых изделий, правильность укладки и хранения готовой продукции.

Повседневную организацию технологического процесса уточняет заведующий производством в соответствии с суточным заказом по количеству и ассортименту изделий.

Для каждого цеха при этом устанавливается определенный объем лабораторного контроля.

Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий

Продукцию принимают партией.

Партией считают:

- в экспедиции предприятия - при непрерывном процессе тестоприготовления хлеб и хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену.
- при порционном процессе тестоприготовления - хлеб и хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста.
- в торговой сети - хлеб или хлебобулочные изделия одного наименования, полученные по одной товарно-транспортной накладной.

Объем представительной выборки определяют следующим образом. В процессе выработки партии изделий на предприятии или партии, поступившей в торговую сеть, из вагонеток, контейнеров, стеллажей, полок, корзин, лотков или ящиков отбирают отдельные изделия в количестве 0,2% всей партии, но не менее 5 шт - при массе отдельного изделия от 1,0 до 3,0 кг; 0,3 % всей партии, но не менее 10 шт. - при массе отдельного изделия менее 1,0 кг. Результаты анализа представительной выборки распространяют на всю партию.

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и вета), а так же наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней, и плесени от представительной выборки отбирают 5 ед. продукции

Для контроля физико-химических показателей от представительной выборки отбирают лабораторный образец в количестве:

1 шт. - для весовых и штучных изделий массой более 400 г.

не менее 2 шт. - для штучных изделий массой от 400 до 200 г включительно,

не менее 6 шт. - для штучных изделий массой менее 100 г.

При проверке качества изделий контролирующими организациями отбирают три лабораторных образца. Два из них отправляют в лабораторию контролирующей организации, третий - в лабораторию предприятия-изготовителя продукции.

В лаборатории контролирующей организации анализируют один образец. Второй упакованный, хранят на случай возникновения

разногласий оценке качества и анализируют совместно с представителем предприятия-изготовителя.

При определении массы изделия применяют: весы среднего класса точности по ГОСТ 29329 с ценой деления не более 2 г. для массы до 200 г включительно; не более 5 г. для массы более 200 г; гири 5 класса точности. Физико-химические показатели определяют в течение установленных сроков реализации продукции, но не ранее чем через час для мелкоштучных изделий массой 200г. и менее, и не ранее чем через три часа для остальных изделий.

Методы определения физико-химических показателей качества готовых изделий

Определение влажности мякиша по ГОСТ 21094-75:

Определение кислотности мякиша по ГОСТ 5670-96.

Определение пористости хлеба по ГОСТ 5669-96:

Определение массовой доли сахара по ГОСТ 5672-68.

Определение массовой доли жира по ГОСТ 5668-68:

Показатели качества хлебобулочных изделий

Наименование изделия. ГОСТ	Влажность, %		Кислотность, град		Пористость, %		Органолептическая оценка
	ГОСТ (не более)	Факт.	ГОСТ (не более)	Факт.	ГОСТ (не менее)	Факт.	
Хлеб							
Батон							
Булочка							

Контрольные вопросы

1. Что такое технологический план? Какую информацию он содержит?
2. Каковы правила приемки продукции для исследования?
3. Как происходит организация технико-химического контроля на предприятии?

Литературы

1. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И. и др. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий). М.: Колос, 2006. – 215 с.
2. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. СПб: ГИОРД, 2005. - 232 с.
3. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства, 9 изд. Перераб. и доп. /Под общ.ред. Л.И. Пучковой/ СПб: Профессия, 2002.- 416 с.
4. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. М.: ИРПО, 2002.-428с.
5. Цыганова Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий М.: Академия, 2006. - 447 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Техничко - химический контроль качества макаронного теста

Цель работы: научиться определять качество макаронного теста по органолептическим и физико-химическим показателям, изучить качество основного и дополнительного сырья с целью выявления возможности его использования в макаронном производстве.

Теоретическая часть

Оценка качества теста

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

Хорошо замешенное тесто должно быть крошковатым или мелкокомковатым, равномерно увлажненным по всей массе, не иметь следов непромеса.

Наличие в тесте большого количества крупных комьев (диаметром 10 см и более) является показателем чрезмерной влажности теста. С другой стороны, присутствие в тесте неувлажненных (непромешенных) частиц муки может быть следствием недостаточной влажности теста, хотя причиной этого недостатка может быть использование крупки с большим количеством крупных частиц: тестосмесители прессов ЛПЛ и ЛМБ не обеспечивают достаточной для набухания крупных частиц продолжительности замеса, поэтому на таких прессах лучше замешивать тесто из полукрупки или хлебопекарной муки.

Макаронные изделия получают путем формования спрессованного пластичного теста.

Прессование теста – это уплотнение и формование, которое осуществляется продавливанием теста через отверстия матрицы. После замеса сыпучая масса макаронного теста через отверстие в дне месильного корыта поступает в шнековый цилиндр (шнековую камеру), где и происходит прессование.

Оценка качества сырых изделий

Контроль за качеством выпрессовываемых сырых изделия (полуфабриката) заключается главным образом в оценке их внешнего вида.

Сырые макаронные изделия хорошего качества должны иметь гладкую ровную поверхность без следов непромеса, надрывов, заусенцев, бугристости и т. п.; однородный матово-желтый, кремовый или беловато-желтый цвет без белесых полос; хорошую упругость и невысокую эластичность, сохранять приданную им форму, не мяться, не слипаться между собой, не прилипать к сушильным поверхностям, не трескаться и не обрываться при разделке. Длинные изделия должны выдерживать, не обрываясь и не вытягиваясь, собственную массу нити длиной до 1,5 – 2 м. При легком сжатии трубочки макарон двумя пальцами до соприкосновения внутренних поверхностей она должна слипаться или трескаться в месте сжатия.

Разделка сырых макаронных изделий

Разделку сырых макаронных изделий осуществляют непосредственно после выпрессовывания; целью ее является подготовка изделия к сушке.

Разделка заключается в обдувке, резке и раскладке (или развешивании) отформованных сырых макаронных изделий. Качественно выполненные операции обдувки, резки и раскладки изделий будут способствовать процессу сушки. От качества выполнения этих операций зависят такие

важные показатели, как производительность сушильного оборудования, расход сырья и качество готовых макаронных изделий.

Обдувка сырых изделий

Выпрессовываемые сырые макаронные изделия являются пластичным материалом, довольно легко деформируемым. Поэтому для облегчения резки и предотвращения слипания сырые изделия при выходе из формующих отверстий матрицы интенсивно обдуваются воздухом. Это приводит к образованию на их поверхности подсушенной корочки, которая препятствует слипанию изделий при сушке их на транспортерах (короткорезанные изделия) или в лотковых кассетах (макароны), а также прилипанию их к бастунам (подвесная сушка длинных изделий).

Обдувку осуществляют воздухом формовочного отделения температурой около 25°C и относительной влажностью 60 – 70%. При этом относительная влажность сырых изделий снижается на 1 – 2 %.

При использовании подвесной сушки длинных изделий (на бастунах) обдувку необходимо проводить особенно тщательно, избегая чрезмерной подсушки поверхности изделий, особенно внешней, так как в этом случае может происходить разламывание поверхностного слоя изделий в местах перегиба и падение их с бастунов (осыпь) непосредственно при развешивании или в процессе высушивания.

Сушка и охлаждение изделий

Сырые макаронные изделия являются удобной средой для протекания различных биохимических и микробиологических процессов. Для предотвращения развития этих процессов изделия подвергают консервированию обезвоживанием – сушке до влажности не более 13 %.

Сушка макаронных изделий является наиболее длительной стадией процесса их производства. От правильности ее проведения во многом зависят такие показатели качества готовой продукции, как прочность, стекловидность в изломе, кислотность. Очень интенсивная сушка может привести к растрескиванию изделий; чрезмерно длительная сушка, особенно на первой стадии удаления влаги, к закисанию изделий; при сушке в слое к образованию слитков, деформированию продукции.

Высушивание заканчивают по достижении изделиями влажности 13,5 – 14%, чтобы после остывания, перед упаковкой, влажность их составляла не более 13. Определение влажности замешиваемого теста и его температуры проводят работники лаборатории с целью контроля за соблюдением установленных рецептуры и режима замеса теста.

На каждом макаронном предприятии должен осуществляться постоянный контроль за соблюдением установленной технологии макаронных изделий на всех стадиях производства, за качеством готовой продукции, а также контроль за расходом и качеством сырья, тары и материалов, поступающих на предприятие.

Основным сырьем для производства традиционных видов макаронных изделий являются высшие сорта помола зерна твердой пшеницы. Макароны из крупки твердой пшеницы имеют в сухом виде янтарно-желтый, золотистый цвет, высокую прочность и стекловидный излом, после длительной варки оставляют прозрачную варочную воду. Не теряют своей формы, не склеиваются между собой, имеют светло-желтый цвет, приятный аромат и вкус.

Более высокие сорта муки получают из центральной части эндосперма, поэтому в их состав входит большее количество крахмала по сравнению с низкими сортами муки и меньшее количество белковых веществ, сахаров, жиров, витаминов, ферментов и минеральных веществ, которые сосредоточены в основном в периферийных частях эндосперма.

В соответствии с основным стандартом на макаронные изделия ГОСТ 31743-2017 для их производства разрешено использование пшеничной муки высшего или первого сорта. При этом изделия лучшего качества получают из специальной макаронной муки крупки (высший сорт) или полукрупки (первый сорт), полученной размолотом зерна твердой пшеницы (ГОСТ 31463-2012) или мягкой стекловидной (ГОСТ 31491-2012). Хлебопекарная мука высшего или первого сорта применяется при отсутствии макаронной муки.

Организация теххимического контроля на предприятии

Основной контроль за соблюдением установленной технологии, качеством сырья и готовой продукции осуществляют лаборатории предприятий. Схема контроля макаронного производства приведена в таблице 1.

Таблица 1

Схема контроля макаронного производства

Контроль	Периодичность	Определяемые	Метод контроля
----------	---------------	--------------	----------------

	контроля	показатели	
Мука пшенична я	Каждая партия	Органолептическая оценка (цвет, вкус, запах, наличие минеральной примеси)	По ГОСТ 27558-87
		Металломагнитная примесь	По ГОСТ 20239-74
		Зараженность и загрязненность вредителями	По ГОСТ 27559-87
		Массовая доля влаги	По ГОСТ 9404-88
		Массовая доля и качество сырой клейковины	По ГОСТ 27839-2013
Макаронн ое тесто	По мере необхо- димости	Внешний вид (комковатость)	Органолептически
		Влажность	Высушивание экспресс- методом по ГОСТ 31964-2012 в течение 10 минут
		Температура	Термометрирование
		Кислотность	По ГОСТ 27839-2013
Полу- фабрикат макаронн ых из- делий	По мере необхо- димости	Внешний вид (состояние поверхности, толщина стенок, сохранение фор- мы, наличие посторон-	Органолептически

		них вкраплений, цвет)	
		Влажность	Высушивание экс- пресс-методом по ГОСТ 31808-2012 в течение 10 минут
		Температура	Термометрирование
		Кислотность	По ГОСТ 31808-2012
Готовые изделия	Каждая партия	Органолептическая оценка (цвет, состояние поверхности, излом, форма)	Органолептически по ГОСТ 27839-2013
		Органолептическая оценка (запах и вкус)	По ГОСТ 27839-2013
		Органолептическая оценка (состояние изделий после варки)	По ГОСТ 27839-2013
		Влажность	По ГОСТ 27839-2013
		Кислотность	По ГОСТ 27839-2013
		Зола, нерастворимая в 10%-ном растворе соляной кислоты	По ГОСТ 27839-2013
		Сохранность формы сваренных макаронных изделий	По ГОСТ 27839-2013

		Сухое вещество, перешедшее в варочную воду	По ГОСТ 27839-2013
		Металломагнитная примесь	По ГОСТ 27839-2013
		Наличие зараженности вредителями	По ГОСТ 27839-2013

Помимо основного контроля должно подвергаться и дополнительное сырье, и различные виды добавок в соответствии с действующей документацией на конкретный вид дополнительного сырья и добавок.

Выполнение заданий по теме занятия

Определение органолептических показателей качества муки

Определение цвета

Цвет муки устанавливают путем сравнения испытуемого образца с установленным образцом или характеристикой цвета, указанной в ГОСТ на муку. При этом обращают внимание на наличие отдельных частиц оболочек и посторонних примесей, нарушающих однородность цвета муки. Цвет муки определяют визуально при рассеянном дневном свете, а также при освещении лампами накаливания или люминесцентными лампами.

Навеску массой 10-15 г рассыпают на стеклянную пластинку, разравнивают и придавливают другой стеклянной пластинкой для получения гладкой поверхности. При разногласии цвет муки определяют при рассеянном дневном свете.

Определение цвета муки путем сравнения испытуемой пробы с установленным образцом проводят следующим образом. Из испытуемой муки и муки установленного образца берут навески массой 5-10 г и насыпают на стеклянную пластинку. Обе порции муки осторожно, не смешивая, разравнивают лопаточкой. Толщина слоя муки должна быть около 5 мм, испытуемая мука должна соприкасаться с мукой установленного образца. Затем поверхность муки сглаживают и, накрыв

стеклянной пластинкой, спрессовывают. Края спрессованного слоя срезают с помощью лопаточки так, чтобы на пластинке осталась плитка муки в виде прямоугольника. Цвет муки определяют вначале по сухой пробе, сравнивая испытуемую муку с мукой установленного образца.

Для определения цвета муки по мокрой пробе пластинку со спрессованными пробами муки осторожно, в наклонном положении (30-45 °) погружают в сосуд с водой комнатной температуры. После прекращения выделения пузырьков воздуха, пластину с пробами извлекают из воды и держат в наклонном положении, пока не стечет лишняя вода. После этого приступают к определению цвета муки.

Определение запаха, вкуса и хруста

Для определения запаха из пробы, предназначенной для анализа, отбирают навеску муки около 20 г, высыпают на чистую бумагу, согревают дыханием и улавливают запах. Для усиления ощущения запаха навеску муки или отрубей переносят в стакан, обливают горячей водой с температурой 60 °С, воду сливают и определяют запах продукта.

Вкус и наличие хруста определяют путем разжевывания 1-2 навесок муки массой около 1 г каждая. Запах, вкус и хруст улавливают в соответствии с характеристиками, указанными в стандартах на муку и отруби.

При разногласиях запах, вкус и наличие хруста в хлебопекарной и макаронной муке определяют путем дегустации выпеченного из этой муки хлеба.

Определение влажности муки

Производится термическим методом. Сущность метода заключается в обезвоживании муки и отрубей в воздушно-тепловом шкафу при фиксированных параметрах температуры и продолжительности сушки.

На дно чистого и сухого эксикатора помещают хлористый кальций (осушитель). Пришлифованные края эксикатора смазывают тонким слоем вазелина.

Сушильный шкаф включают в электросеть, установив термометр на температуру 130 °С.

Новые бюксы просушивают в сушильном шкафу - в течение 60 мин и помещают для полного охлаждения в эксикатор на 15-20 мин.

Влажность измеряют в двух параллельных навесках. Из эксикатора извлекают две чистые просушенные металлические бюксы и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

Продукт, выделенный из средней пробы для определения влажности, тщательно перемешивают, встряхивая емкость, отбирают совком из разных мест и помещают в каждую взвешенную бюксу навеску муки массой 5 г, после чего бюксы закрывают крышками и ставят в эксикатор.

Муку высушивают в течение 40 мин, считая с момента восстановления температуры 130°C.

По окончании высушивания бюксы с мукой вынимают из шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и переносят в эксикатор для полного охлаждения, примерно на 20 мин (но не более 2 ч). Охлажденные бюксы взвешивают с погрешностью не более 0,01г и помещают в эксикатор до окончания обработки результатов анализа.

Влажность муки (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W = (m_1 - m_2) / m_n \cdot 100,$$

где m_1 – масса навески муки до высушивания, г;

m_2 – масса навески муки после высушивания, г

m_n – масса навески муки, г

Вычисление проводят до второго десятичного знака, затем результат определения влажности округляют до первого десятичного знака. Допускаемые расхождения между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,2 %.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Определение кислотности муки

Проводится методом титрования. Сущность метода заключается в титровании гидроокисью натрия всех кисло-реагирующих веществ муки и отрубей.

Из пробы, предназначенной для испытания, берут две навески продукта каждая массой по 5 г. Взвешенную навеску продукта высыпают в сухую коническую колбу и приливают 50 см³ дистиллированной воды для приготовления болтушки из пшеничной муки и 100 см³ для приготовления болтушки из ржаной муки и отрубей. Содержимое колбы немедленно перемешивают взбалтыванием до исчезновения комочков.

В полученную болтушку из пшеничной муки добавляют три капли 3 %-ного раствора фенолфталеина. Болтушку взбалтывают и титруют раствором гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³. Титрование ведется каплями равномерно, с замедлением в конце реакции при постоянном взбалтывании содержимого колбы до появления ясного розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 20-30 с.

Если по истечении указанного времени розовое окрашивание после взбалтывания исчезает, то прибавляют ещё 3-4 капли раствора фенолфталеина. Если при этом появится розовое окрашивание, то титрование считают законченным. В противном случае титрование продолжают.

Кислотность каждой навески продукта (X) в градусах кислотности определяют объёмом 1 моль/дм³ раствора гидроокиси натрия, требующегося для нейтрализации кислоты в 100 г продукта, и вычисляют по формулам:

$$X = (V \cdot 100) / (m \cdot 10) \text{ или } X = V \cdot 2,$$

где V – объём раствора гидроокиси натрия концентрацией 0,1 моль/дм³, пошедшего на титрование (с учётом поправочного коэффициента к титру гидроокиси натрия), см³;

m – масса навески муки, г;

1/10 – коэффициент пересчёта 0,1 моль/дм³ раствора щелочи на 1 моль/дм³.

Вычисления проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. Округление результатов испытаний проводят следующим образом: если первая из отбрасываемых цифр меньше пяти, то последнюю сохраняемую цифру не меняют, если же первая из отбрасываемых цифр больше или равна пяти, то последнюю сохраняемую цифру увеличивают на единицу.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Мука 1 категории должна иметь кислотность не более: высший сорт – 3 град, первый сорт – 3,5 град, второй сорт – 4,5 град. Мука, имеющая кислотность выше указанной нормы относится ко второй категории.

Определение количества и качества клейковины

Клейковина – комплекс белковых веществ, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу. Определение количества клейковины производится путём отмывания её из теста с помощью механизированных средств или вручную и качества клейковины путём измерения её упруго-эластичных свойств.

Определение количества сырой клейковины

При отсутствии соответствующего оборудования замес теста производится вручную по рецептуре, указанной в таблице 2.

Таблица 2

Соотношение муки и воды при замесе теста

Масса навески, г	Объём воды, см ³
25	14
30	17
35	20
50	28

Мерным цилиндром отмеривают 14 см³ воды, выливают в чашку или ступку и высыпают навеску муки массой 25 г. Пестиком или шпателем замешивают тесто, пока оно не станет однородным. Приставшие к пестику или ступке частицы присоединяют к куску теста, хорошо проминают его руками и скатывают в шарик. Если отмытой клейковины окажется менее 4 г, то навеску муки увеличивают (таблица 1) с таким расчетом, чтобы обеспечить выход сырой клейковины не менее 4 г.

Замешенное тесто помещают в чашку, закрывают крышкой или часовым стеклом и оставляют на 20 мин для отлёжки.

По истечении 20 мин начинают отмывание клейковины под слабой струёй воды над ситом из шелковой или полиамидной ткани. Оторвавшиеся кусочки клейковины тщательно собирают с сита и присоединяют к общей массе клейковины.

При отсутствии водопровода допускается отмывание клейковины в ёмкости с 2-3 дм³ воды. Для этого тесто опускают в воду на ладони и

разминают его пальцами. В процессе отмывания клейковины воду меняют не менее трёх-четырёх раз, процеживая через сито. Отмывание ведут до тех пор, пока оболочки не будут почти полностью отмывы, и вода, стекающая при отжимании клейковины, не будет прозрачной (без мути). Отмытую клейковину отжимают прессованием между ладонями, вытирая их сухим полотенцем.

Отжатую клейковину взвешивают, затем ещё раз промывают в течение 5 мин, вновь отжимают и взвешивают. Если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,1 г, отмывание считают законченным.

Определение качества сырой клейковины на приборе ИДК-1

Из окончательно отмытой, отжатой и взвешенной клейковины выделяют навеску массой 4 г, которую обминают три-четыре раза пальцами, придавая ей шарообразную форму с гладкой, без разрывов поверхностью. Если клейковина, крошащаяся, и не формуется в шарик, её относят к 3 группе без определения качества на приборе. Сформованный шарик клейковины помещают для отлёжки в чашку с водой температурой 18-20 °С на 15 мин. После отлёжки шарик клейковины вынимают из чашки и помещают его основанием в центр столика прибора ИДК-1. Затем нажимают кнопку «Пуск» и, удерживая её в нажатом состоянии 2-3 с, отпускают её. По истечении 30 с перемещение пуансона автоматически прекращается, загорается лампочка «Отсчёт». Записав показания прибора, нажимают кнопку «Тормоз» и поднимают пуансон в верхнее исходное положение. Клейковину снимают со столика прибора.

Таблица 3

Показатели качества клейковины

Группа качества	Характеристики а клейковины	Показания прибора в условных единицах			
		хлебопекарная мука сортов		макаронная мука сортов высшего и первого из пшеницы	
		экстра, высшего, первого, обойной	второго	мягкой	твёрдой

III	Неудовлетворительная крепкая	не более 32	не более 37	-	-
II	Удовлетворительная крепкая	33-52	38-52	-	-
I	средняя (хорошая)	53-77		48-77	48-82
II	Удовлетворительная слабая	78-102		78-102	83-107
III	Неудовлетворительная слабая	103 и более		103 и более	108 и более

Количество сырой клейковины (X) в процентах вычисляют с точностью до второго десятичного знака по формуле:

$$X = (m_k \cdot 100) / m_m,$$

где m_k – масса сырой клейковины, г;

m_m – масса навески муки, г.

Снятие показаний со шкалы прибора ИДК-1 осуществляют с точностью до 5 условных единиц.

Допускаемые расхождения между контрольным и первоначальным анализами не должны превышать: по количеству сырой клейковины 2 %; по качеству клейковины 5 ед. прибора ИДК-1.

Результаты измерений упругих свойств клейковины выражают в условных единицах прибора.

Органолептическую оценку полуфабрикатов проводят непосредственно в цехе по приготовлению макаронного полуфабриката. При отборе средней пробы, осматривая всю массу полуфабриката.

Отбор проб для анализа макаронного теста

Проба полуфабриката, отбираемая для оценки качества, должна представлять собой средний образец данного полуфабриката, приготовленного в данном цехе, по единой рецептуре.

При отборе проб теста снимают верхний слой густого полуфабриката, берут пробу массой 15-20 г шпателем на глубине 8-10 см. из разных мест и помещают в небольшую, специально для этого приготовленную посуду или на предметный столик. Отобранную пробу полуфабриката тщательно перемешивают.

Определение органолептические показатели.

Полуфабрикат макаронных изделий хорошего качества должен иметь гладкую ровную поверхность без следов непромеса, надрывов, заусенцев, бугристости и т.п. однотонный матово-желтый, кремовый или беловато-желтый цвет без белесых полос; хорошую упругость и некоторую эластичность; изделия должны сохранять приданную им форму, не мяться, не слипаться между собой. Длинные изделия должны выдерживать, не обрываясь и вытягиваясь, собственную массу нити длиной до 1,5-2 м. При легком нажатии трубчатых изделий пальцами до соприкосновения внутренних поверхностей трубка не должна слипаться или трескаться в месте сжатия. Качество полуфабриката (теста) оценивают по следующим органолептическим показателям:

- внешний вид
- цвет
- упругость
- эластичность

Результаты органолептической оценки качества полуфабрикатов заносятся в таблицу 4.

Таблица 4

Органолептическая оценка качества полуфабриката

Показатель	Состояние поверхности	Внешний вид	Цвет упругость	Эластичность	Слипаемость

Характер истика показател я					

Определение массовой доли влаги полуфабрикатов

Анализ проводят на приборе Влагомер МХ-50 ускоренным методом. Для этого объект исследования обезвоживают так, как это делают при определении массовой доли влаги в муке экспресс методом. Навеску полуфабриката с массовой долей влаги 28-32 % берут массой 1 г распределяя ее равномерно по всей площади чашки и устанавливают в прибор, нагретый до температуры 160°C, и проводят обезвоживание продолжительность которого определяется массовой долей влаги в полуфабрикаты и его свойствами.

Контрольные вопросы

1. Оценить качество различных полуфабрикатов по органолептическим показателям, с указанием отклонений от требований технологических инструкций, если таковые имеются.
2. Оценить качество различных полуфабрикатов по содержанию влаги с указанием отклонений от норм, установленных технологическими инструкциями.
3. Как определяют температуру и массовую долю влаги в полуфабрикатах?

Литература

1. Шнейдер Т.И., Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В., Казенной И.В. Технохимический контроль макаронного производства. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 101с
2. Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В., Цыганова Т.Б. Формирование качества Макаaronных изделий. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 100с

Лабораторная работа №4

Тема: Контроль качества полуфабрикатов кондитерского производства

Цель работы: овладеть навыками контроля качества полуфабрикатов и определения технологических потерь и затрат.

Отбор проб для анализа

Проба для полуфабрикатов должна представлять собой средний образец данного полуфабриката, приготовленного в одном цехе, по единой рецептуре и с определенной длительностью брожения.

Порядок выполнения работы

При приготовлении теста в агрегатах непрерывного действия пробу для определения влажности отбирают при выходе полуфабрикатов из тестомесильной машины, для определения кислотности – при выходе из бродильной емкости в тестоспуск. Если тесто готовят в дежах, пробу отбирают из одной какой-либо дежи 3-5 различных по ширине и глубине местах.

При отборе средней пробы заварки, жидких дрожжей всю массу полуфабриката предварительно размешивают и пробу отбирают из середины емкости при помощи специально пробника, сделанного по принципу обычных пробников для отбора средней пробы жидкостей. Отобранные пробы полуфабриката тщательно перемешивают и масса должна быть не менее 100 г.

Органолептическая оценка качества полуфабрикатов

Органолептическую оценку полуфабриката следует производить не по среднему образцу, отобранному для анализа, а непосредственно в цехе при отборе средней пробы, осматривая всю массу.

Порядок выполнения работы

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

- состояние поверхности (выпуклая, плоская, осевшая, заветренная, в мелкой сеточке и др.);
- степень подъема и разрыхленности;
- консистенция (слабая, крепкая, нормальная и пр.);
- степень «сухости» (влажные, сухие, мажущиеся, липкие, слизистые);
- вкус, цвет, запах.

В заварках отмечают вкус, цвет, запах, консистенцию, однородность массы (степень перемешивания), состояние поверхности (забродившая заварка, нормальная и т.д.).

О качестве жидких дрожжей обычно судят по степени активности брожения, консистенции, вкусу и запаху их. При качественной оценке полуфабрикатов фиксируют продолжительность брожения или осахаривания.

Определение температуры полуфабрикатов

Температуру полуфабрикатов измеряют техническим термометром со шкалой до 50-150 0С, с длинным концом. Для производственного контроля рекомендуется пользоваться специальными небьющимися термометрами в металлической оправе из нержавеющей металла, либо термометрами, имеющими на верхнем конце пробку или диск, предохраняющие их от опускания в тесто.

Порядок выполнения работы

При измерении температуры полуфабриката термометр следует погружать в тесто не менее чем на 15-20 см на 2-3 мин.

Определение влажности полуфабрикатов

Анализ полуфабрикатов на содержание влаги производят выборочным путем при проверке рецептуры и оценке полуфабрикатов.

Влажность полуфабрикатов следует определять тотчас же после замеса. При отборе средней пробы на анализ необходимо обращать внимание на однородность полуфабриката и его промес.

Влажность полуфабрикатов в зависимости от наличия оборудования определяют следующими методами:

- в сушильном шкафу при температуре 105 0С до постоянной массы;
- в сушильном шкафу при температуре 155 0С в течение 15 мин;
- на приборе ВНИИХП-ВЧ, применяя режимы указанные в табл. 1.

Таблица 1

Режим обезвоживания полуфабрикатов

Полуфабрикаты	Величин а навески	Режим обезвоживания		Расхождение между определениями, % не	Примечание
		Температура	Длительность		

				более	
Тесто и другие полуфабрикаты влажностью до 55%	5	160	5	0,3	Пшеничное тесто можно высушивать без пакетов
Полуфабрикаты влажностью выше 55%	5	160	7	0,5	В первую минуту обезвоживания верхнюю плиту прибора держать приподнятой на 1-2 см
Другие высокогидратированные коллоидные материалы	5	160	10	0,5	

Полуфабрикаты обезвоживают в предварительно просушенных и тарированных пакетах из любой бумаги. При работе на приборе прямоугольной формы берут листы бумаги размером 20x14 см, складывают пополам, затем края пакетика загибают на 1,5 см. При работе на приборе круглой формы берут квадратные листы бумаги длиной 16 см и сгибают их в виде треугольника, загибая края также на 1,5 см. Пакеты сушат при температуре 160 0С в течение 3 мин, а затем взвешивают, помещают в эксикатор, хранить не более 2ч. Одновременно можно высушивать до шести пакетов (по три в ряд).

Высушенный полуфабрикат охлаждают в эксикаторе 1-2мин, затем взвешивают.

Обработка результатов

Расчет влажности полуфабриката

Влажность в % определяется по формуле

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\%$$

где m_1 – масса навески до высушивания, г;

m_2 – масса навески после высушивания, г.

Определение кислотности полуфабрикатов

Полуфабрикаты имеют кислую реакцию. В каждой среде различают истинную (активную) и общую (титруемую) кислотность. Истинная кислотность – это концентрация ионов

водорода, характеризующаяся величиной рН. Если рН больше 7, среда имеет щелочную реакцию; при рН меньше 7 реакция среды кислая.

Общая кислотность характеризуется суммарным содержанием кислот и кислотореагирующих веществ, а также количеством растворимых соединений белка, являющихся амфотерными электролитами.

Общая (титруемая) кислотность – важный показатель, характеризующий качество полуфабриката. По нарастанию титруемой кислотности можно судить о том, как протекал процесс в данной фазе, что важно для установления готовности полуфабрикатов.

По величине титруемой кислотности готового теста можно судить о кислотности хлеба из данного теста. В хлебопечении кислотность выражают в градусах Неймана (ОН). Под градусом Неймана понимают число миллиметров 1N раствора щелочи, необходимой для нейтрализации реагирующих со щелочью соединений в 100 г анализируемого материала.

Порядок выполнения работы

5 г полуфабриката отвешивают с точностью 0,01 г на пластинке или в чашке. Навеску переносят в фарфоровую ступку и растирают с 50 мл. воды. Полученную болтушку титруют 0,1 N раствором едкого натра с индикатором фенолфталеина до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Обработка результатов

Расчет кислотности ведут по следующей формуле:

$$X = 2 a K$$

где X – кислотность, град.;

a – количество миллиметров 0,1N раствора шедшее на титрование;

K – поправочный коэффициент к титру щелочи.

Контрольные вопросы

1. По каким органолептическим показателям оценивают качество заквасок, опары и теста?
2. Какими методами можно определить влажность полуфабрикатов?

3. Как происходит отбор проб для анализа полуфабрикатов кондитерского производства?

Литературы

1. Пащенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И. и др. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий). М.: Колос, 2006. – 215 с.
2. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. СПб: ГИОРД, 2005. - 232 с.
3. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства, 9 изд. Перераб. и доп. /Под общ.ред. Л.И. Пучковой/ СПб: Профессия, 2002.- 416 с.
4. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. М.: ИРПО, 2002.-428с.
5. Цыганова Т.Б.Технология и организация производства хлебобулочных изделий М.: Академия, 2006. - 447 с.

Лабораторная работа №5

Тема: Техничко – химический контроль сахарных кондитерских изделий

Цель работы: приобретение навыков работы с ГОСТами на сахаристые кондитерские изделия, а также на методы определения их качества. Освоение метода отбора проб сахаристых кондитерских изделий для лабораторных физико-химических анализов и органолептической оценки.

Теоретическая часть

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.

Таблица 1

Объем выработки от партии кондитерских изделий

Количество единиц транспортной тары в партии, шт.	Объем выработки, единиц тары	первичной
До 50 включительно	3	
От 51 до 150	5	
От 151 до 500	8	
От 501 до 1200	13	

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 деления 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 2, 3.

Таблица 2

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 3

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	
Марципанов	16,0	75,0	-	-	

ые					
Пралиновые	4,0	65,0	21,0	-	
Типа пралине	4,0	65,0	-	-	
На основе кондитерског о 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	45,0	-	-	-	
заспиртованн	25,0	-	-	-	
ых ягод и	22,0	-	-	-	
фруктов	41,0	-	-	-	
Начинки	4,0	-	-	-	
конфет типа	23,0	-	-	-	
«Ассорти»:					
- помадные					
-					
шоколадные					
- фруктовые					
и фруктово-					
желейные					
- пралине					
- кремовые					

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 4, 5.

Таблица 4

Органолептические показатели качества карамели

Показатели	Характеристика
1	2
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

	<p>рисунка, не большие трещины и сколы краев, а для карамели с начинкой - незакрытые карамельной оболочкой места среза.</p> <p>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.</p>	
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 салистого, прогорклого или иного неприятного привкуса. Фруктовые и фруктово-ягодные начинки не должны иметь подгорелого привкуса.	

Таблица 5

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	

Ирис является разновидностью молочных конфет. Отбор проб для определения физико-химических показателей ириса производится по тем же правилам, которые предусмотрены в ГОСТ 5904-82 для карамели. Подготовку отобранных изделий к исследованию проводят так же, как подготовку карамели без начинки. Качество ириса оценивают по органолептическим показателям: внешний вид (форма, поверхность), цвет, вкус, аромат.

К числу определяемых физико-химических показателей ириса относятся массовая доля влаги, редуцирующих веществ, жира и нерастворимой золы. Качество ириса должно удовлетворять требованиям в соответствии с ГОСТ 6478 - 89 «Ирис, Общие технические условия», приведенными в таблице 6, 7.

Таблица 6

Требования к физико-химическим показателям качества различных видов ириса

Наименование показателя	Нормы для ириса				
		Литого полутвердого	Тираженно го		
			Полутвердого	Мягко го	Тягуче го
Массовая доля влаги, %, не более	9,0 17,0 5,0	6,0 17,0 5,0		9,0 17,0 5,0	Без кислот
Массовая доля редуцирующих веществ, %, не более	0,1	0,1		0,1	10,0
Массовая доля жира, %, не менее					С кислотой
Массовая доля золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, %, не более					22,0 3,0 0,1

Для сортов ириса, которые вырабатываются с применением фруктово-ягодного или другого кислотосодержащего сырья, массовая доля редуцирующих веществ не более 22%.

Таблица 7

Органолептические показатели качества ириса

Наименование показателя	Характеристика ириса				
	Литого полутвердого	тираженного			
		полутвердого	мягкого	тягучего	
Вкус и запах	Ясно выраженные, характерные для данного наименования ириса				
Структура	Аморфная	Мелкокристаллическая, с равномерным распределением кристаллов сахарозы по всей массе			
Консистенция	Полутвердая	Полутвердая	Мягкая	Тягучая	
Поверхность	Не липкая, с четким				

	рифлением. Для ириса, изготавливаемого на поточно-механизированных линиях, допускаются небольшие трещины и некоторая нечеткость рифления		
Форма	В соответствии и с рецептурами . Для ириса, изготавливаемого на поточно-механизированных линиях, допускается незначительная деформация и неровный срез		

Выполнение заданий по теме занятия

Органолептическая оценка качества

При органолептической оценке качества карамели, конфет, ириса определить внешний вид поверхности, форму, цвет, вкус и запах,

количество штук в 1 кг, качество заправки (для завернутых карамели, конфет, ириса).

Провести осмотр внешней заправки, при этом обратить внимание на совмещение рисунка на этикетке с поверхностью изделий. Взвесить не менее 10 шт. изделий из объединенной пробы и рассчитать количество штук в 1 кг, сравнивая с данными в рецептурах на эти сорта.

Далее провести осмотр поверхности и формы карамели, для чего карамель освободить от заверточных материалов.

Осматривая поверхность и форму карамели, обратить внимание на правильность формы, соответствие размеров карамели данному сорту, сухость поверхности, наличие или отсутствие трещин, вкраплений и заусенцев. Обратить внимание на равномерность цвета карамельной массы и начинки. Разрезать скальпелем карамель пополам и определить запах. Вкус карамели определить в изделии вместе с начинкой. Вкус и запах должны быть ярко выражены и соответствовать сорту карамели.

Данные органолептической оценки занести в таблицу 9, привести словесную характеристику анализируемых показателей и сделать вывод в соответствии с требованиями ГОСТ 6477-88.

Таблица 9

Результаты органолептической оценки качества карамели

Наименование показателей	Характеристика
Поверхность карамели	
Форма	
Цвет	
Вкус	
Запах и аромат	
Количество штук в 1кг	

Таблица 10. Результаты органолептической оценки качества конфет (ириса)

Наименование показателей	Характеристика
Поверхность карамели	
Форма	
Цвет	
Вкус	
Запах и аромат	

Количество штук в 1 кг		
------------------------	--	--

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 см³ 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.

Таблица 11

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	

Таблица 12

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 _p		
3 Отсчет по шкале рефрактометра (среднее), %	a		
4 Температура определения, °C			
5 Поправка на температуру (из таблицы к рефрактометру), %	b		
6 Отсчет по шкале рефрактометра при температуре 20°C, %	A=a+b		

7	Содержание сухих веществ в карамели, %			
8	Поправка на сухие вещества патоки или инвертного сиропа, %	$\pm v1$		
9	Содержание сухих веществ карамели, %	$CB=X+v1$		
10	Массовая доля влаги, %	$W=100-CB$		

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 см³ раствора щелочи с концентрацией 1 моль/дм³, пошедшее на нейтрализацию кислот и кислореагирующих веществ, содержащихся в 100 г карамели.

Техника определения

5 г тонко измельченной карамели, взвешенной с точностью 0,01 г, поместить в коническую колбу, прилить 50 см³ дистиллированной воды с температурой 60-70°C, все перемешать, охладить до комнатной температуры, прилить воду до объема около 100 см³, внести 2-3 капли 1% раствора фенолфталеина и, не обращая внимания на незначительный осадок, титровать раствором щелочи с концентрацией 0,1 моль/дм³ до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Кислотность X, град, определяется по формуле:

$$X = K \times V \times 100 / T \times 10$$

где V - объем раствора гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³

t - навеска исследуемого вещества, г

K - поправка к титру 0,1 моль/дм³ щелочи; 10 - перевод 0,1 моль/дм³ раствора в 1 моль/дм³ раствор NaOH; 100 - пересчет на 100 г продукта.

Если расхождение между параллельными определениями не превышает 0,2 град., то кислотность вычисляется как среднеарифметическое двух определений.

Таблица 13

Результаты определения кислотности карамели

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

Определение массовой доли начинки

Уменьшение количества начинки против рецептуры ухудшает вкус изделий. Поэтому при контроле качества карамели с начинкой определяют количество начинки. Содержание начинки в карамели определяют двумя методами: прямым и косвенным.

Прямой метод определения массовой доли начинки в карамели. Этот метод применяется в тех случаях, когда составные части карамели легко отделяются одна от другой.

Не менее 10 штук изделий взвесить на технических весах с точностью до 0,01 г. Карамель осторожно разрезать пополам и вынуть начинку скальпелем или острым ножом, не захватывая карамельную оболочку. Освобожденную начинку поместить в тарированную стеклянную бюксу и взвесить. Массовая доля начинки C , %, рассчитывается по формуле:

$$C = (M_n / M_k) \times 100\%$$

где M_n - масса начинки, г;

M_k - масса карамели, г.

Таблица 14. Результаты определения массовой доли начинки в карамели

Наименование определяемой величины	Численное значение	
1 Масса начинки, г		
2 Масса карамели, г		
3 Массовая доля начинки в карамели, %		
4 Массовая доля начинки в карамели по стандарту, %		

Определение массовой доли глазури в конфетах. Прямой метод определения глазури

Не менее 10 штук изделий взвесить с точностью до 0,01 г. Острым ножом отделить глазурь от корпусов конфет, поместить в предварительно взвешенный стаканчик и взвесить.

Массовая доля глазури C , %, рассчитывается по формуле:

$$C = ((M_k - M_g) / M_k) \times 100\%$$

где M_g - масса глазури, г;

M_k - масса конфет, г.

Таблица 15

Результаты определения массовой доли глазури в конфетах

Наименование определяемой величины	Численное значение	
1 Масса конфет, г		
2 Масса глазури, г		
3 Массовая доля глазури в конфетах, %		

4 Массовая доля глазури в конфетах по стандарту, %		
--	--	--

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 16, определяют массу навески, после чего взвешивают необходимое количество измельченного продукта с точностью до 0,001 г.

Таблица 16

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 см³ 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:

$$X = \frac{V_p \cdot \rho_{ж}^{20}}{m \cdot 1000} \cdot \frac{n_p - n_{рж}}{n_{рж} - n_{ж}} \cdot 100$$

где V_p- объем растворителя, взятого для извлечения жира, см³;

Р_ж - относительная плотность жира при 20° С, г/см³;

П_р - коэффициент преломления растворителя;

П_{рж} - коэффициент преломления раствора жира в растворителе;

П_ж - 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 Р_ж принимают примерно равной 0,93.

Таблица 17

Показатели преломления и плотности жиров 20°C

Наименование жира	Коэффициент преломления	Плотность, г/см ³
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

Контрольные вопросы

1. Что относится к сахарным кондитерским изделиям?
2. Какие физико-химические показатели в пробах конфет, определяют в лабораторных условиях?
3. Какие существуют органолептические показатели качества конфет?

Литература

1. Драгилев А.И., Лурье И.С. Технология кондитерских изделий. М.: Дели принт, 2001. - 484 с.
2. Драгилев А.И., Маршалкин Г.А. Основы кондитерского производства. М.: Дело принт, 2005 - 532 с.
3. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства. Воронеж: 1999. - 432 с.
4. Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Технология и организация производства кондитерских изделий. - М.: «Академия» 2006. - 480 с.
5. Маршалкин Г.А. Производство кондитерских изделий. - М.: Колос, 1994. - 270 с.

Лабораторная работа №6

Тема: Контроль качества хлебобулочных изделий

Цель работы: изучить методы анализа и контроля качества хлебобулочных изделий

Теоретическая часть

Анализ качества хлебобулочных изделий

Качество хлебобулочной продукции зависит от качества исходного сырья, правильности ведения технологического процесса и контроля, за отдельными операциями производства.

Контроль качества хлебобулочных изделий на хлебопекарных предприятиях осуществляют лаборатории и отделы технического контроля.

Качество хлебобулочных изделий оценивают в соответствии с требованиями нормативной и технической документации, по органолептическим и физико-химическим показателям. Показатели безопасности продукции отражаются в сертификатах соответствия.

Для получения объективных показателей качества хлебобулочных изделий от партии продукции отбирают представительную выборку по ГОСТ 5667 «Правила приемки. Методы отбора образцов».

При непрерывном способе приготовления теста партией считают продукцию одного наименования выработанную одной бригадой за одну смену.

При периодическом способе приготовления теста, партией считают продукцию одного наименования выработанную одной бригадой за одну смену из одной порции теста.

Из контейнеров, лотков, корзин, ящиков или с полок отбирают отдельные изделия в следующих количествах: при массе изделия от 1-3 кг - 0,2% всей партии, но не менее 5 шт.; при массе изделия менее 1кг - 0,3% всей партии, но не менее 10 шт.

К органолептическим показателям качества хлебобулочных изделий относятся внешний вид изделия по форме, состояние поверхности, состояние мякиша, цвет, вкус, запах. Для определения органолептических показателей от представительной выборки отбирают пять единиц продукции. Систематический контроль качества хлебобулочных изделий по органолептическим показателям на хлебозаводах осуществляют контролеры или лица, на которых возложена данная функция, на пекарнях – технолог или лицо, которому поручена данная функция.

Оценку качества изделий по физико-химическим показателям осуществляет лаборатория хлебозавода. Для определения физико-химических показателей образцы отбираются в количестве:

1 шт - для изделий массой более 400г;

не мене 2 шт - для изделий массой от 400г до 200 г включительно;

не мене 3 шт - для изделий массой от 200г до 100 г включительно;

не мене 6 шт - для изделий массой менее 100 г.

Строго нормируется масса одного изделия. Определение массы отдельного изделия производят взвешиванием не менее 10 шт. изделий без упаковки. Среднюю массу изделия определяют как среднеарифметическую величину одновременного взвешивания 10 шт. изделий. Если невозможно разместить 10 шт. изделий на платформе весов, а также при общей массе изделий, превышающей наибольший предел взвешивания весов, допускается взвешивать изделия поштучно или по несколько штук на одних и тех же весах с суммированием результатов отдельных взвешиваний.

Методы определения физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий

Для проведения физико-химических методов анализа качества хлебобулочных осуществляют подготовку проб.

Штучные изделия массой 500-200 г разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок массой около 70 г, срезают с него корки и подкорковый слой толщиной около 1 см.

В *хлебобулочных изделиях пониженной влажности* удаляют включения и отделку, кроме изделий с маком и орехом, и измельчают на механическом измельчителе до получения крошки, которую используют для анализа.

Физико-химические показатели определяют в течение установленных сроков реализации продукции, но не ранее, чем через час с момента выхода изделий из печи для мелкоштучных изделий массой 200 г и менее и не ранее чем через 3 ч для всех остальных изделий и не позднее 48 ч - для хлеба из обойных сортов муки, 24 ч - для пшеничного хлеба из сортовой муки, 16 ч - для булочных изделий.

Выполнений заданий по теме занятия

Задание 1. Определение влажности мякиша (ГОСТ 21094)

Определение влажности мякиша проводят по ГОСТ 21094 путем высушивания в сушильном шкафу СЭШ-1 (или других марок) при определенных условиях и выражают в процентах.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас же взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками две навески, по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г. Навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в сушильный шкаф и высушивают при температуре 130°C в течение 45 мин с момента загрузки до момента выгрузки чашечек.

После высушивания чашечки вынимают, закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения. Продолжительность охлаждения не должна быть менее 20 мин и более 2 ч. После охлаждения чашечки взвешивают.

Изделия, влажность которых определяют вместе с корочкой (например, ржаные лепешки, майская лепешка и т. п.), разрезают на четыре примерно равные части (сектора), затем выделяют одну часть от каждого лабораторного образца и удаляют все включения (кроме мака). Масса выделенной пробы должна быть не менее 50 г. Далее влажность определяют, как описано ранее.

Влажность (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\%$$

где m_1 – масса чашечки с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса чашечки с навеской после высушивания, г;

m – масса навески, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений влажности в одной лаборатории, а также между результатами одновременных определений влажности лабораторных образцов, отобранных из одной и той же средней пробы в разных лабораториях, не должны превышать 1%. Влажность вычисляют с точностью до 0,5%.

Задание 2. Определение кислотности готовых изделий (ГОСТ 5670)

Кислотность готовых изделий определяют по ГОСТ 5670 титрованием фильтрата, полученного из крошки хлебных изделий, арбитражным или ускоренным методом и выражают в градусах кислотности.

ГОСТ 5670 распространяется на хлеб и хлебобулочные изделия, на хлебобулочные изделия пониженной влажности (сушки, баранки, соломка, хлебные палочки, сухари, хрустящие хлебцы) и устанавливает методы определения кислотности мякиша.

Под градусом кислотности понимают объем в см³ раствора точной молярной концентрации 1 моль/дм³ (1 н.) гидроксида натрия и гидроксида калия, необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г изделий. Отбор проб для анализа производят по ГОСТ 5667.

Определение кислотности проводят поверочным (арбитражным) или ускоренным методами.

Ускоренный метод заключается в следующем: взвешивают 25 г крошки и помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см³, с хорошо пригнанной пробкой. Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой, подогретой до температуры 60°С. Около 1/4 взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы, без заметных кусочков нерастертой крошки.

К полученной смеси прибавляют из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой и энергично встряхивают в течение 3 мин. После встряхивания дают смеси отстояться в течение 1 мин и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают в сухой стакан через частое сито или марлю. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100-150 см³ каждая, и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси калия или гидроокиси натрия с 2-3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин. Титрование продолжают, если по истечении 1 мин окраска пропадает и не появляется от прибавления 2-3 капель фенолфталеина.

Определение кислотности хлебобулочных изделий пониженной влажности проводят следующим образом: взвешивают 10,0 г крошки и помещают в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³.

Из предварительно отмеренных 100 см³ дистиллированной воды температурой 18-25°C в колбу с навеской приливают около 30 см³ дистиллированной воды, перемешивают, взбалтывают до получения однородной массы. Добавляют остальную воду, снова взбалтывают, следя за тем, чтобы на стенках колбы не оставалось прилипших частиц крошки. Смеси дают отстояться 15 мин, а затем сливают жидкость через частое сито или марлю в сухую колбу. Из колбы отбирают пипеткой по 100-150 см³ каждая и далее процесс определения кислотности проводят как описано выше.

Кислотность изделия (X) в градусах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \times a \times V_1}{10 \times m \times V_2} \times K$$

где V - объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия, израсходованного при титровании исследуемого раствора, см³; V_1 , - объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см³; a - коэффициент пересчета на 100 г навески; K - поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия к раствору точной молярной концентрации 0,1 моль/дм³; $1/10$ - коэффициент приведения раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия молярной концентрации 0,1 моль/дм³ к 1,0 моль/дм³; m - масса навески, г; V_2 - объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см³.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое двух параллельных титрований для одного фильтра, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,3 град.

Для хлебобулочных изделий формулу для определения кислотности, можно представить:

$$X = \frac{V \times 250 \times 100}{10 \times 25 \times 50} \times K, \text{ или } X=2V \times K$$

Для изделий пониженной влажности формулу определения кислотности, можно представить:

$$X = \frac{V \times 10 \times 100}{10 \times 10 \times 25} \times K, \text{ или } X=4V \times K$$

Расхождения между результатами определений кислотности образца одной партии продукции в разных лабораториях не должны превышать 0,5 град.

Кислотность вычисляют с точностью до 0,5 град., причем доли до 0,25 град включительно отбрасывают; доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно приравниваются к 0,5 град; доли свыше 0,75 град приравниваются к 1,0. Кислотность ржаных и пшеничных сортов хлеба сильно отличается друг от друга. В соответствии с государственным стандартом максимальная кислотность для некоторых сортов хлеба из ржаной муки колеблется в пределах 9-12 град, а из пшеничной муки – 2-6 град.

Задание 3. Определение пористости (ГОСТ 5669)

Под пористостью понимают отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженное в процентах. Пористость определяют по ГОСТ 5669 с помощью пробника Журавлева и выражают в процентах. Пористость определяют для хлебобулочных изделий массой 0,2кг и более.

Определение пористости проводят следующим образом: из середины образца изделия вырезают кусок (ломоть) шириной не менее 7-8 см. Из мякиша куска на расстоянии не менее 1 см от корок делают выемки цилиндром прибора, для чего острый край цилиндра, предварительно смазанный растительным маслом, вводят вращательным движением в мякиш куска. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра втулкой, примерно на 1 см и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусочек

мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякишвыталкивают втулкой до стенки лотка и также отрезают у края цилиндра.

Для определения пористости пшеничного хлеба делают три цилиндрических выемки, для ржаного хлеба и хлеба из смеси муки четыре выемки, объемом $(27+0,5)$ см³ каждая. Приготовленные выемки взвешиваются одновременно.

В штучных изделиях, где из одного ломтика нельзя получить три-четыре выемки, делают выемки из двух ломтиков или двух изделий.

Существует и другие способы определения пористости хлеба. Один из них основан на прямом определении объемов вырезанного куса мякиша и его спрессованной до отказа хлебной массы (метод Якоби).

Пористость (П) в процентах вычисляют по формуле:

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

где V – общий объем выемок хлеба, см³; m – масса выемок, г; ρ – плотность беспористой массы мякиша. Вычисление производят с точностью до 1,0%.

Пористость мякиша хлеба из ржаной муки и из смеси ржаной и пшеничной составляет 45-60%, из пшеничной муки – 63-65%, булочных изделий - 68-72%. Величина пористости зависит от вида изделия и способа его выпечки, Чем выше сорт муки, из которого приготовлено изделие, тем выше пористость. Для каждого вида изделия стандартами предусмотрены минимальные нормы пористости.

Для ускорения определения пористости в производственных лабораториях пользуются предварительно составленными таблицами, в соответствии с которыми можно определить пористость по массе выемок для каждого вида изделия.

Задание 4. Определение набухаемости

Определение набухаемости осуществляется для сушек, баранок.

Из лабораторного образца берут три баранки или четыре сушки; от каждого изделия вырезают два кусочка длиной 2 см. Проба для определения набухаемости должна состоять:

для баранок - из 6 кусочков;

для сушек - из 8 кусочков.

Баранку или сушку закладывают в специальный станок, вплотную придвигают сдвижной зажим и вырезают или выпиливают кусочки специальным ножом.

Кусочки из сухих баранок и сушек вырезают пилками, из мягких сортов баранок - пилками или ножами.

Пробу изделий в виде кусочков в количестве, указанном выше, помещают в заранее взвешенную чашку и взвешивают с погрешностью $\pm 0,05$ г. Чашку закрывают крышкой, укрепляют на ручке и погружают в водяную баню, предварительно нагретую до 60°C , точно на 5 мин, подвешивая чашку на бортик бани за верхний крючок. Чашка должна находиться в водяной бане на расстоянии не менее 1 см от дна и должна быть полностью покрыта водой.

По истечении 5 мин чашку вынимают из воды, укрепляют над поверхностью воды на бортике бани на нижнем крючке и выдерживают 2 мин. Затем чашку слегка встряхивают для удаления оставшейся воды, снимают ручку и крышку, вытирают снаружи и вторично взвешивают.

Коэффициент набухаемости (K_n) вычисляют по формуле:

$$K_n = \frac{M_1}{M}$$

где M - масса пробы баранок или сушек до набухания, г (без массы чашки); M_1 - масса пробы баранок или сушек после набухания, г (без массы чашки).

Коэффициент набухаемости вычисляют с точностью до 0,1

Контрольные вопросы

1. Какие органолептические показатели определяются у хлебобулочных изделий?
2. Перечислите физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий?
3. Какие дополнительные показатели определяют для более полной характеристики хлеба?
4. Как подготавливаются пробы для проведения физико-химических методов анализа хлебобулочных изделий массой более 500 г и менее 200 г?
5. Что понимается под пористостью хлебобулочных изделий, опишите метод определения пористости (метод Якоби)?

Литература

1. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И. и др. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий). М.: Колос, 2006. – 215 с.
2. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. СПб: ГИОРД, 2005. - 232 с.
3. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства, 9 изд. Перераб. и доп. /Под общ.ред. Л.И. Пучковой/ СПб: Профессия, 2002.- 416 с.
4. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. М.: ИРПО, 2002.-428с.
5. Цыганова Т.Б.Технология и организация производства хлебобулочных изделий М.: Академия, 2006. - 447 с.