

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 25.07.2023 12:22:38

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d4426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

1

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
«16» 07 2023 г.
(ЮЗГУ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

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

Курск 2023

УДК 664.6

Составитель: М.А. Заикина

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *А.Е. Ковалева*

**Технология производства функциональных пищевых
продуктов** : методические указания по выполнению лабораторных
работ /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: М.А. Заикина. Курск, 2023. 50 с.
Библиогр.: с. 49-50.

Приводится перечень тем и заданий лабораторных занятий,
список литературы.

Методические указания предназначены для студентов очной
формы обучения направления подготовки 19.03.02 Продукты
питания из растительного сырья.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 2,9. Уч. - изд. л. 2,63. Тираж . Заказ 986. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Правила выполнения лабораторных работ	5
Лабораторная работа №1 Функциональные пищевые продукты: характеристика, назначение, роль в питании	6
Лабораторная работа №2 Роль основных микронутриентов в питании человека	9
Лабораторная работа №3 Требования к технологии приготовления блюд лечебно-профилактического питания	12
Лабораторная работа №4 Обеспечение качества и безопасности сырья, продуктов функционального питания	34
Лабораторная работа №5 Изучение технологии производства хлеба функционального назначения из новых видов сырья	38
Лабораторная работа №6 Изучение особенности технологии кондитерских изделий функционального назначения	42
Лабораторная работа №7 Изучение особенности получения функциональных продуктов с применением витаминных и микроэлементных премиксов	44
Список используемых источников	49

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ предназначены для студентов направления подготовки 19.03.02 с целью оказания помощи студентам и дополнения знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении литературных источников, приобретения умений и навыков в самостоятельной научно-исследовательской работе.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта по специальности. 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, конспекту лекций, выполнить задания для самостоятельной работы, ознакомиться с содержанием и порядком выполнения лабораторных работ.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, материальное обеспечение, рекомендуемые для изучения литературные источники, теоретические сведения, вопросы для подготовки, в отдельных случаях объекты исследования, задания для выполнения работы в аудитории и дома.

При выполнении лабораторных работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Индивидуализация обучения достигается за счет распределения между студентами тем разделов дисциплины для самостоятельной проработки и освещения их на практических занятиях.

Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем практической работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Студент должен прийти на лабораторное занятие подготовленным к выполнению работы. Студент, не подготовленный к работе, не может быть допущен к ее выполнению.

2. Каждый студент после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе в виде реферата или устного ответа.

3. Если студент не выполнил лабораторную работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

4. Оценку по лабораторной работе студент получает, с учетом срока выполнения работы, если:

- вопросы раскрыты правильно и в полном объеме;
- сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы;
- отчет выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы.

Зачет по лабораторным работам студент получает при условии выполнения всех предусмотренной программой работ после сдачи отчетов по работам при удовлетворительных оценках за опросы и вопросы во время лабораторных занятий.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ: ХАРАКТЕРИСТИКА, НАЗНАЧЕНИЕ, РОЛЬ В ПИТАНИИ

Цель работы: изучить содержание ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» и Методических указаний МР 2.3.1.1915 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных компонентов».

Краткие теоретические сведения.

Проблема обеспечения пищей была одной из глобальных проблем на всех этапах развития человеческого общества. Не потеряла она своей актуальности и в настоящее время, поскольку питание является важным фактором внешней среды, определяющим здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению активного периода жизни и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде. Пища является исходным материалом для построения и обновления клеток человеческого организма, поэтому именно она и определяет состояние здоровья человека. По мнению экспертов ФАО/ВОЗ, состояние здоровья на 50 % определяется индивидуальным образом жизни; на 20 % – условиями внешней среды; еще на 20 % – наследственностью и лишь на 10–15 % медицинским обслуживанием, т. е. главенствующая роль принадлежит индивидуальному образу жизни, а он прежде всего определяется питанием. Утверждение «здоровье есть функция питания» является общепризнанным и не вызывает сомнения.

Сохранение здоровья человека приобретает первостепенное значение, особенно в условиях усиливающегося влияния негативных воздействий извне: экологически неблагоприятные условия жизни; тяжелые и вредные условия труда; частые стрессовые ситуации, в том числе «синдром хронической усталости»; повышенный фон ионизирующего и других видов излучений; широкое использование антибиотиков и химиотерапии и т. д.).

Анализ структуры питания населения России свидетельствует о

том, что она неудовлетворительна как в количественном, так и в качественном аспектах и требует коррекции. Так, в ряде регионов России уровень потребления продуктов питания в количественном отношении на 30 % ниже установленных физиологических норм. Отмечено снижение потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов, таких как мясные и молочные, яйца, рыбопродукты, фрукты и овощи, при увеличении потребления хлеба и хлебопродуктов, а также картофеля.

Результаты массовых обследований населения, регулярно проводимых Институтом питания РАМН, свидетельствуют о недостатке витамина С у 70–100 % обследуемых; витаминов В₁, В₂, В₆ и фолиевой кислоты – у 40–80 %, а 40–60 % людей испытывают недостаток β-каротина и таких минеральных веществ и микроэлементов, как кальций, железо, йод, фтор, селен.

Нарушения структуры питания вызывают снижение показателей здоровья как взрослого, так и детского населения вследствие повышения количества алиментарно-зависимых заболеваний. В последние годы имело место очевидное ухудшение демографических показателей. Сократилась продолжительность жизни. По обобщенным данным, у мужчин она составляет 57 лет, у женщин – 72 года. Среди болезней и причин смертности ведущее место занимают сердечно-сосудистые (более 50 % смертей) и онкологические (около 14 %) заболевания, развитие которых в значительной мере связано с питанием. Врачи констатируют также весьма высокую распространенность дисбактериоза – нарушения нормальной кишечной микро- флоры (по оценке медиков, дисбактериозом в той или иной мерестрадают от 75 до 90 % наших соотечественников).

Таким образом, проблема питания населения России стала фактором национальной безопасности и требует решения на государственном уровне. В связи с этим в России была разработана и принята Концепция государственной политики в области здорового питания, представляющая собой комплекс мероприятий, призванных обеспечить удовлетворение потребностей различных групп населения в рациональном, здоровом питании с учетом их традиций, привычек и экономического положения, в соответствии с требованиями науки о питании.

Мы стоим перед дилеммой: с одной стороны, необходимо

ограничить объем потребляемой пищи, дабы привести в соответствие калорийность рациона и энерготраты, которые в настоящее время значительно снизились и составляют в среднем 2200–2300 ккал/сут (против 3600 ккал/сут до 1990 г.); с другой – необходимо расширить ассортимент потребляемых продуктов, чтобы ликвидировать имеющийся дефицит микронутриентов.

В этой связи несомненный интерес представляет проведение профилактики нарушений гомеостаза человека за счет потребления специализированных продуктов питания. К таковым с полной уверенностью можно отнести функциональные продукты, производство которых в последние десятилетия сформировалось в самостоятельном научно-прикладном направлении.

Сам термин «функциональные продукты», «функциональное, или здоровое питание», появился в Японии в конце 80-х–начале 90-х гг. XX в. Японскими исследователями была сформулирована теория позитивного питания, согласно которой функциональные продукты должны иметь три основных свойства: необходимую пищевую ценность, приятный вкус и положительное физиологическое воздействие на организм. В настоящее время производство таких продуктов распространено достаточно широко.

Основные термины и определения, касающиеся данной группы продуктов, представлены в ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения».

Задания.

Задание 1. Разобраться в сути таких понятий, как «функциональный пищевой продукт», «функциональный пищевой ингредиент», «обогащенный продукт», «рекомендуемая величина потребления пищевых веществ», «адекватный уровень потребления», «верхний допустимый уровень потребления».

Задание 2. Получить представление о понятиях «пищевой статус человека», «пищевая плотность рациона»; о факторах, влияющих на состояние здоровья человека; методах оценки структуры питания и последствиях ее нарушения, а также об истории возникновения этапов развития концепции здорового питания.

Задание 3. Подготовить рефераты по перечисленным темам:

1. Аспекты формирования здоровья человека (внешние условия и субъективные факторы).

2. Пищевой статус человека. Пирамида здоровья.
3. Технологии и методы оценки структуры питания и пищевого статуса.
4. Понятие пищевой плотности рациона. Причины и последствия нарушения структуры питания.
5. История возникновения концепции здорового питания. Основные этапы развития производства продуктов функционального питания.

Контрольные вопросы.

1. Что такое функциональный пищевой продукт?
2. На какие группы условно подразделяют функциональные продукты в России?
3. Для какой цели используют функциональные продукты питания?
4. Каковы основные направления использования функциональных продуктов питания?
5. Какие функциональные ингредиенты используют в настоящее время?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 РОЛЬ ОСНОВНЫХ МИКРОНУТРИЕНТОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА

Цель работы: рассмотреть роль и функции минеральных компонентов, витаминов и витаминоподобных веществ в питании человека.

Краткие теоретические сведения.

Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека, важнейшая роль принадлежит микронутриентам – витаминами минеральным веществам. Они относятся к незаменимым компонентам пищи и необходимы для нормального протекания обмена веществ, роста и развития, снижения риска различных

заболеваний, обеспечения всех жизненных функций, включая воспроизводство генофонда.

Организм человека не синтезирует большинство микронутриентов – витаминов, минеральных и биологически активных веществ – и не способен запасать витамины впрок на сколько-нибудь долгий срок (за исключением жирорастворимых). Поэтому многие микро-нутриенты должны поступать в организм регулярно и в количестве, соответствующем физиологической потребности человека, в течение всего года.

В настоящее время среди основных нарушений структуры питания населения РФ отмечен дефицит витаминов (С, В₁, В₂, Е, фолиевой кислоты, ретинола, β-каротина и др.) и дефицит минеральных веществ и микроэлементов (Са, Fe, J, F, Se, Zn). Среди причин недостаточного поступления микронутриентов с пищей отмечаются такие, как снижение энерготрат современного человека и соответствующее уменьшение общего количества потребляемой пищи; увеличение потребления сельскохозяйственных продуктов, произведенных по новым интенсивным технологиям; потребление значительного количества рафинированных, высококалорийных продуктов.

Дефицит витаминов и микроэлементов сопровождается снижением адаптационных возможностей человека, влечет за собой развитие синдрома хронической усталости, снижение умственной и физической работоспособности. Эти явления характерны для различных социально-возрастных групп населения. Так, установлено, что у людей молодого возраста даже на ранних стадиях недостаточности витаминов В₁, В₆, В₁₂, С, ниацина, фолиевой кислоты рассеивается внимание, а немногим позже возникает типичная картина нарушений в виде депрессии, ипохондрии, истерии. Дефицит витаминов и железа у беременных и кормящих женщин наносит большой ущерб здоровью матери и ребенка. Сопутствующая витаминной недостаточности анемия почти у 40 % беременных увеличивает показатель детской смертности, часто приводит к недоношенности, нарушениям физического и умственного развития детей. Особенно опасно в этом отношении недостаточное поступление в первом триместре беременности фолиевой кислоты, что существенно повышает риск развития

уродств плода, выкидышей. Недостаток витаминов в детском и юношеском возрасте отрицательно сказывается на показателях физического развития, заболеваемости, успеваемости, способствует развитию нарушений обмена веществ, хронических форм патологий и в конечном счете препятствует формированию здорового поколения.

Для профилактики дефицита витаминов и минеральных веществ рекомендуется использовать такие приемы, как традиционное обогащение рациона свежими овощами, фруктами, ягодами, а также дополнительное обогащение продуктов массового потребления дефицитными в рационе микронутриентами.

Задания.

Задание 1. При изучении материала следует ознакомиться с содержанием Методических рекомендаций МР 2.3.1.2432–08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»; обратить внимание на значимость основных макро- и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов, а также витаминоподобных веществ в поддержания адекватного гомеостаза человека; проанализировать причины дефицита этих веществ в рационе питания и связанные с этим заболевания, а также возможные последствия избытка витаминов в организме человека; сделать выводы.

Задание 2. Подготовить рефераты по следующим темам.

1. Роль и функции в организме основных макроэлементов (кальций, фосфор, магний, калий).
2. Роль и функции в организме отдельных микроэлементов (железо, медь, цинк, марганец, хром, йод, фтор, кобальт, молибден, селен).
3. Роль и функции в организме основных водорастворимых витаминов.
4. Роль и функции в организме основных жирорастворимых витаминов.
5. Витминоподобные соединения, их значение для поддержания здоровья человека.
6. Витаминная недостаточность (виды, причины возникновения).

7. Токсическое и побочное действие витаминов. Гипервитаминозы.

Контрольные вопросы.

1. Какие законы регламентируют разработку, применение и безопасность функциональных продуктов питания и БАД?

2. Каковы основные принципы обогащения функциональных продуктов питания недостающими нутриентами?

3. Каковы основные критерии выбора пищевых ингредиентов для функциональных продуктов питания и БАД?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЛЮД ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Цель работы: ознакомиться с терминами и определениями, касающимися хлебобулочных изделий; изучить особенности пищевой ценности хлеба с применением пищевых волокон для лечебного и профилактического питания; изучить дефекты и болезни хлебобулочных изделий; ознакомиться с методами определения органолептических и физико-химических показателей качества хлеба; оценить качество полученных образцов хлеба в соответствии со стандартом.

Материальное обеспечение работы

1 Сырье: разработанные образцы хлеба.

2 Химические реактивы: 0,1 н раствор щелочи, 1%-ный раствор фенолфталеина, вода дистиллированная, 1,5%-ный раствор соляной кислоты, 5%-ный раствор кислоты серной, хлороформ или дихлорэтан технический (плотностью 1,2520-1,2537), аммиак водный (плотность 0,91).

3 Приборы и материалы: сушильный шкаф, прибор Журавлева, технические весы, эксикатор, марля, пипетки градуированные, титровальная установка, бюксы металлические с крышками, колба с пробкой, колба на 250 мл, колбы на 100-150 мл, доска разделочная, нож, часы, центрифуга, термометр ртутный, вата медицинская, баня водяная.

4 Нормативные документы: ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия», ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия».

Краткие теоретические сведения.

Хлебопекарная промышленность Российской Федерации вырабатывает различные виды хлебных изделий, включающие более 1000 наименований.

Ассортимент различных видов хлебобулочных изделий отличается как основным и дополнительным сырьем, входящим в состав рецептур изделий, так и внешним видом изделий. Изделия могут быть приготовлены только из муки, воды, дрожжей и соли, а могут включать дополнительное сырье (сахар-песок, яйцепродукты, жировые продукты, молочные продукты, орехи, изюм и др.). Форма изделий может быть прямоугольной, квадратной, круглой. Подовые изделия могут иметь круглую или овальную форму, могут вырабатываться в виде лепешек, батонов, плетенков, витушек, хал и т.д.

Хлебобулочные изделия могут быть предназначены как для массового потребителя, так и для профилактики и лечения различных заболеваний, могут вырабатываться как неупакованными, так и в упаковке. Неупакованные изделия имеют срок реализации в торговле от 16 до 36 ч, упакованные от 2 до 7 суток.

Определения основных понятий в области хлебопекарного производства предусмотрены ГОСТ Р 51785-2001 «Изделия хлебобулочные. Термины и определения». Стандартизованные термины обязательны для применения во всех видах документации и литературе, входит в среду деятельности по стандартизации.

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.

Номенклатурная единица хлебопекарной продукции – хлебобулочные изделия, вырабатываемые по одному нормативному докумен-

ту и соответствующие одним и тем же требованиям по показателям безопасности.

Формовое хлебобулочное изделие – хлебобулочное изделие, выпекаемое в хлебопекарной форме.

Подовое хлебобулочное изделие – хлебобулочное изделие, выпекаемое на хлебопекарном листе, на поду пекарной камеры или люльки.

Допускается выпечка подового хлебобулочного изделия на рифленых хлебопекарных листах или сковородах.

Сдобное хлебобулочное изделие – хлебобулочное изделие с содержанием по рецептуре сахара и/или жиров 14% и более к массе муки.

Хлебобулочное изделие пониженной влажности – хлебобулочное изделие с влажностью менее 19%.

К хлебобулочным изделиям пониженной влажности относятся: бараночные изделия, сухари, гренки, хрустящие хлебцы, соломка, хлебные палочки.

Диетическое хлебобулочное изделие – хлебобулочное изделие, предназначенное для профилактического и лечебного питания.

Национальное хлебобулочное изделие – хлебобулочное изделие, отличающееся использованием в рецептуре видов сырья, характерных для отдельных национальностей, и/или характерной формой и/или способом выпечки.

Упакованное хлебобулочное изделие – хлебобулочное изделие, помещенное в емкость, входное отверстие которой заварено, закатано, защемлено клипсой или закрыто замком, обеспечивающими защиту изделия от повреждений и потерь.

Пищевая ценность – комплекс свойств хлебобулочного изделия, обеспечивающих физиологические потребности организма человека в энергии и основных пищевых веществах.

Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка хлебобулочного изделия, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма человека в аминокислотах для синтеза белка.

Энергетическая ценность – количество энергии, высвобождаемой в организме человека из пищевых веществ хлебобулочного изделия для обеспечения его физиологических функций.

Партия хлебобулочных изделий – хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену.

Срок реализации (неупакованного хлебобулочного изделия) – интервал времени реализации хлебобулочного изделия от момента выемки его из печи до конечного срока реализации, установленный нормативными документами для хлебобулочных изделий.

Состояние мякиша – характеристика мякиша хлеба, булочных изделий, мелкоштучных булочных изделий, включающая промес, пропеченность и пористость.

Промес – состояние мякиша хлебобулочного изделия, характеризующееся отсутствием непромешанного сырья.

Пропеченность – состояние мякиша хлебобулочного изделия, характерное для данного вида хлебобулочного изделия.

Пористость – внутреннее состояние мякиша хлебобулочного изделия, характеризующееся наличием пор разного размера, определяемое визуально или инструментально.

Хрупкость – характеристика хлебобулочного изделия пониженной влажности, отражающая способность изделия разрушаться при малой деформации.

Полная набухаемость – способность хлебобулочного изделия пониженной влажности связывать воду до получения однородной мягкой консистенции.

Намокаемость – способность хлебобулочного изделия пониженной влажности связывать воду настолько, чтобы свободно разжевываться.

Непромес – дефект хлебобулочного изделия в виде непромешанного сырья в мякише хлебобулочного изделия.

Пустота – дефект хлебобулочного изделия в виде полостей в мякише хлебобулочного изделия, имеющих поперечный размер более 3 см.

Уплотнение мякиша – дефект хлебобулочного изделия в виде плотных участков мякиша хлебобулочного изделия, не содержащих пор.

Притиск – дефект хлебобулочного изделия в виде участков поверхности без корки в местах соприкосновения тестовых заготовок.

Участки поверхности без корки в местах соединений, наличие которых является характерной особенностью некоторых видов хле-

бобулочных изделий и их появление предусмотрено при формировании тестовых заготовок, называются слипами и к дефектам не относятся.

Подрыв – дефект хлебобулочного изделия в виде отрывов корок у основания подового хлебобулочного изделия и отрывов верхней корки у формового хлебобулочного изделия.

Крупный подрыв – подрыв, охватывающий всю длину одной из боковых сторон формового хлебобулочного изделия или более половины окружности подового хлебобулочного изделия и имеющий ширину более 1 см в формовом хлебобулочном изделии и более 2 см в подовом хлебобулочном изделии.

Трещина – дефект хлебобулочного изделия в виде разрывов верхней корки хлебобулочного изделия.

Крупная трещина – трещина хлебобулочного изделия, проходящая через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях и имеющая ширину более 1 см.

Выплыв – дефект хлебобулочного изделия в виде выступающего мякиша по контуру верхней корки у формового или нижней корки у подового хлебобулочного изделия.

Постороннее включение – включение в мякише хлебобулочного изделия, определяемое визуально и являющееся опасным для жизни и здоровья человека.

Хруст от минеральной примеси – хруст, не характерный для данного вида хлебобулочного изделия, определяемый при разжевывании.

Металломагнитная примесь – примесь в хлебобулочном изделии пониженной влажности, обладающая свойством притягиваться к магниту.

Загрязненность – наличие на участках поверхности хлебобулочного изделия включений, не свойственных данному виду хлебобулочного изделия.

Подгорелость – частичное обугливание поверхности хлебобулочного изделия, связанное с карамелизацией в такой степени, которая обуславливает горький вкус.

Лом – часть целого хлебобулочного изделия.

Характеристика крупного лома и мелкого лома приводится в нормативном документе на конкретный вид хлебобулочного изделия.

Горбушка – часть хлебобулочного изделия, отделенная от непо-

чатого края хлебобулочного изделия.

Крошка – мелкая частица хлебобулочного изделия пониженной влажности, образующаяся при фасовании, упаковывании, укладывании и транспортировании изделий пониженной влажности.

Болезнь – специфическое повреждение хлебобулочного изделия в результате развития микроорганизмов, делающее хлебобулочное изделие непригодным к употреблению.

Картофельная болезнь – болезнь хлебобулочного изделия, вызванная аэробными споровыми бактериями и характеризующаяся наличием у хлебобулочного изделия специфического неприятного запаха и слизистых нитей в мякише.

Физико-химические показатели готовой продукции определяют не ранее, чем через 3 ч после выхода из печи и не позднее 48 ч для хлеба из обойных сортов муки и 24 ч для пшеничного хлеба из сортовой муки; для мелкоштучных изделий – не ранее 1 ч и не позднее 16 ч.

Органолептические показатели. При органолептической оценке хлеба обращают внимание на его внешний вид, цвет верхней корки, цвет и эластичность мякиша, состояние пористости, вкус и аромат.

Внешний вид хлеба определяется осмотром. При этом обращается внимание на симметричность и правильность формы образца хлеба.

Если имеются отклонения от нормы, то в журнале их отмечают. Если отклонений не обнаружено, то образец отмечается как «нормальный».

Окраска верхней корки в зависимости от сорта хлеба может характеризоваться следующими словами: равномерная, от светло-золотистой до светло-коричневой, темно-коричневая с глянцем и т.д.

При определении *состояния корок* обращают внимание на правильность формы (выпуклая, плоская, вогнутая), на ее поверхность (гладкая, неровная, бугристая, со вздутиями и трещинами или подрывами). Крупными считаются трещины, проходящие через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях и имеющие ширину более 1 см.

Крупными подрывами считаются подрывы, охватывающие всю длину одной из боковых сторон формового хлеба или более половины окружности подового хлеба и имеющие ширину более 1 см в

формовом хлебе и более 2 см в подовом хлебе.

При оценке *цвета* мякиша образец следует разрезать острым ножом на две равные части. Цвет мякиша характеризуется словами: белый, серый, темный, коричневый, желтоватый, сероватый и т.д. Отмечают также равномерность его окраски.

При характеристике *пористости* хлеба обращают внимание на величину пор (мелкие, средние, крупные), равномерность распределения пор определенной крупности на всем пространстве среза мякиша хлеба (равномерное, достаточно равномерное, недостаточно равномерное, неравномерное) и толщину стенок пор (тонкостенные, средней толщины, толстостенные).

При оценке *эластичности* мякиша слегка нажимают на поверхность среза пальцами, вдавливают мякиш, и быстро убрав палец, наблюдают за мякишем. Обращают внимание на сопротивление, которое оказывает мякиш хлеба при надавливании на него пальцами. Если мякиш мало деформируется, то он характеризуется как «плотный» или «уплотненный». Мякиш, который вдавливается и быстро восстанавливается, не оставляя следа, - «как очень эластичный». Если мякиш не восстанавливает после снятия нагрузки своей первоначальной структуры (остается углубление), то он оценивается как «неэластичный» или «недостаточно эластичный».

Аромат и *вкус* хлеба определяют при его дегустации. Он может быть нормальным, кислым, пресным, горьковатым. Иногда хлеб имеет и посторонние запахи. Все это фиксируют при дегустации.

Полученные результаты анализа качества хлеба сравнивают с требованиями стандарта и делают соответствующее заключение.

Физико-химические показатели. Определение показателя влажности хлеба необходимо для учета его энергетической ценности. Чем выше влажность, тем ниже содержание в хлебе сухих веществ, а следовательно, его энергетическая ценность. Влажность хлеба существенно влияет на его качество, так как излишне сухой хлеб имеет крошливую консистенцию, а излишне влажный – липкую, поэтому плохо усваиваемую организмом.

Исследуемый образец хлеба разрезают поперек на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1-3 см, от которого отделяют корки.

Подготовленную пробу (масса которой не должна быть менее 20

г) быстро и тщательно измельчают ножом, перемешивают и взвешивают на технических весах в заранее просушенных и тарированных металлических бюксах (вместе с крышками) две навески хлеба, массой по 5 г каждая с погрешностью не более 0,01 г.

Приготовленные навески мякиша хлеба ставят в открытых бюксах (с подложенными под дно крышками) в предварительно нагретый шкаф и сушат в течение 40 мин при температуре 130 С°. Температура 130 С° с момента загрузки в сушильный шкаф должна быть достигнута в течение не более 10 мин.

После высушивания бюксы с хлебом вынимают, быстро закрывают крышками, переносят в эксикатор для охлаждения (примерно 10-15 мин) и взвешивают.

Содержание влаги (W) в процентах вычисляют по формуле

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} * 100,$$

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

m_2 – масса бюкса с навеской после высушивания, г;

m – масса навески хлеба, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Расхождение между параллельными определениями допускается не более 1 %.

Влажность хлеба вычисляют с погрешностью не более 0,5 %, причем доли до 0,25 включительно отбрасывают; доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно приравнивают к 0,5, а доли свыше 0,75 приравнивают к единице.

Пористость. Показатель пористости хлеба определяют при отпуске его на хлебозаводах и при анализе в контрольных лабораториях. Пористость хлеба с учетом ее структуры (величина пор, однородность, толщина стенок) характеризует усвояемость хлеба. Наибольшей пористостью характеризуется хлеб, изготовленный из пшеничной муки высших сортов, наименьшей – ржаной хлеб из обойной муки.

Под пористостью понимают отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженное в процентах. Объем пор находят как разность между объемами пористого и беспористого мякиша.

Для определения пористости мякиша хлеба из середины изделия вырезают кусок шириной не менее 7-8 см. Из мякиша куска, на расстоянии не менее 1 см от корок, с помощью полого цилиндра из прибора Журавлева делают три выемки для пшеничного хлеба и четыре для ржаного. Объем каждой цилиндрической выемки равен 27 см³ (диаметр 3 см и высота 3,8 см).

Цилиндр вводят в мякиш хлеба вращательным движением и вынимают вместе с выемкой. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке, затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра деревянной втулкой примерно на 1 см и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусочек мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка и также отрезают у края цилиндра. Таким образом достигается одинаковость объема всех взятых выемок хлеба.

Приготовленные выемки взвешивают одновременно с точностью до 0,01 г. Пористость (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} * 100,$$

где V – общий объем цилиндрических выемок хлеба, см³;

m – масса выемок, г;

ρ – плотность беспористой массы мякиша.

Плотность беспористой массы (ρ) принимают для хлеба ржаного, ржано-пшеничного и пшеничного:

из обойной муки – 1,21;

ржаных заварных сортов – 1,27;

пшеничного I сорта – 1,31;

пшеничного II сорта – 1,26.

Вычисление пористости производят с точностью до 1 %. Доли до 0,5 % включительно отбрасывают, а доли свыше 0,5 % приравнивают к единице.

Кислотность. Показатель кислотности хлеба характеризует качество хлеба с вкусовой и гигиенической сторон. Кислотность хлеба в основном обуславливается наличием в нем продуктов, получаемых в результате процесса брожения теста (молочной,

уксусной кислоты и др.). Хлеб с повышенной кислотностью имеет резко кислый вкус, а с недостаточной – получается пресным и безвкусным.

Кислотность хлеба выражают в градусах кислотности. Под градусом кислотности понимают количество миллилитров 1 н раствора едкого натра или едкого кали, необходимых для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г хлебного мякиша.

От образца хлеба отрезают кусок массой около 70 г, с которого срезают корки и подкорочный слой (около 1 см). Выделенный мякиш хлеба измельчают и отвешивают 25 г (с точностью до 0,01 г). Навеску помещают в сухую бутылку или колбу емкостью 500 мл с хорошо пригнанной пробкой. Мерную колбу емкостью 250 мл наполняют до метки водой комнатной температуры. Около $\frac{1}{4}$ взятой воды переливают в бутылку с хлебом и после этого быстро растирают деревянной лопаткой до получения однородной массы. К полученной смеси приливают из мерной колбы всю оставшуюся воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое в течение 8 мин.

После этого отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 мл раствора в две конические колбы, емкостью по 100-150 мл каждая, и титруют 0,1 н раствором щелочи с 2-3 каплями фенолфталеина до получения слабозеленого окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 1 мин.

Кислотность (X) в градусах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{25 \cdot 50 \cdot 4 \cdot V \cdot K}{250} \cdot \frac{1}{10} \cdot 2V \cdot K,$$

где V – количество мл 0,1 раствора NaOH или KOH,

$\frac{1}{10}$ – приведение 0,1 н раствора NaOH или KOH к нормальному,

K – поправка к точно 0,1 н раствору щелочи,

4 – коэффициент, приводящий к 100 г навеске,

25 – навеска испытуемого продукта, г,

50 – количество испытуемого раствора, взятого для титрования, мл,

250 – объем воды, взятый для извлечения кислот, мл.

Определение содержания сахара перманганатным методом.

Метод основан на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в щелочном растворе окисную медь в закисную.

Определение содержания сахара проводят путем восстановления окисного железа закисью меди и последующего титрования закиси железа перманганатом.

Для приготовления водной вытяжки навеску продукта, взвешенную с точностью до 0,01 г, переносят при помощи воронки в мерную колбу на 200 или 250 мл, навеску продукта берут с таким расчетом, чтобы концентрация сахара в растворе была 0,5 %. Для расчета величину навески находят по таблице 1.

Таблица 1 – Расчет навески в зависимости от предполагаемого содержания сахара

Предполагаемое содержание сахара в пересчете на сухое вещество, %	Навеска мякиша в мерной колбе емкостью, г		Предполагаемое содержание сахара в пересчете на сухое вещество, %	Навеска мякиша в мерной колбе емкостью, г	
	200	254		200	250
2—5	25	30	11—15	8	10
6—10	12,5	15	16—20	6	7

В колбу приливают на 2/3 объема воду и оставляют стоять 5 минут, часто взбалтывая. После этого в колбу приливают 10 мл 15 %-ного раствора сернокислого цинка и 10 мл 4 %-ного раствора едкого натра, хорошо перемешивают, доводят водой до метки и оставляют стоять 15 минут. Отстоявшуюся жидкость фильтруют через складчатый фильтр в сухую колбу.

Для гидролиза сахарозы 50 мл полученного фильтрата отбирают в мерную колбу емкостью 100 мл и прибавляют к нему 5 мл 20 %-ной соляной кислоты. Колбу погружают в нагретую до 70 °С водяную баню и выдерживают 8 мин. при этой температуре. Затем содержимое колбы быстро охлаждают до комнатной температуры, нейтрализуют безводным углекислым натрием или двууглекислым натрием, или 10 %-ным раствором едкого натра по метиловому красному до появления желто-розового окрашивания. После доведения до метки содержимое колбы хорошо перемешивают и берут полученный раствор для анализа в количестве 20 мл.

Дальнейшее проведение испытания следует выполнить следующим образом. Израсходованное на титрование количество миллилитров раствора перманганата умножают на его титр по меди (Т) и по таблице 2 находят количество сахарозы.

Содержание сахара в испытуемом продукте в процентах (X) в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{Gi \cdot V \cdot 100 \cdot 2}{G \cdot 20 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{100 - X_1},$$

где G_i – количество сахарозы, найденное по таблице б, мг,

V – объем мерной колбы, взятой для приготовления водной вытяжки (200 или 250 мл),

G – навеска испытуемого продукта, г,

20 – объем испытуемого раствора, взятый для определения сахара, мл,

X_1 – содержание влаги в испытуемом продукте, определенное высушиванием до постоянного веса, %,

1000 – перевод мг в г,

2 – двойное разведение вытяжки при проведении гидролиза сахарозы.

Таблица 2 – Определение содержания сахарозы по количеству восстановленной меди

Количество сахарозы, мг	Количество меди, мг	Количество сахарозы, мг	Количество меди, мг	Количество сахарозы, мг	Количество меди, мг
9,50	20,6	38,95	79,5	67,45	130,8
10,45	22,6	39,90	81,2	68,40	132,4
11,40	24,6	40,85	83,0	69,35	134,0
12,35	26,5	41,80	84,8	70,30	135,6
13,30	28,5	42,75	86,5	71,25	137,2
14,25	30,5	43,70	88,3	72,20	138,9
15,20	32,5	44,65	90,1	73,15	140,5
16,15	34,5	45,60	91,9	74,10	142,1
17,10	36,4	46,55	93,6	75,05	143,7
18,06	38,4	47,50	95,4	76,00	145,3
19,00	40,4	48,45	97,1	76,95	146,9
19,95	42,3	49,40	98,9	77,90	148,5
20,90	44,2	50,35	100,6	78,85	150,0
21,85	46,1	51,30	102,3	79,80	151,6
22,80	48,0	52,25	104,0	80,75	153,2
23,75	49,9	53,20	105,7	81,70	154,8
24,70	51,7	54,15	107,4	82,65	156,4
25,65	53,6	55,10	109,2	83,60	157,9
26,60	55,5	56,05	110,9	84,55	159,5

27,55	57,4	57,00	112,6	85,50	161,1
28,50	59,3	57,95	114,3	86,45	162,6
29,45	61,1	58,90	115,2	87,40	164,2
30,40	63,0	59,85	117,6	88,35	165,7
31,35	64,8	60,80	119,2	89,30	167,3
32,30	66,7	61,75	120,9	90,25	168,8
33,25	68,5	62,70	122,6	91,20	170,3
34,20	70,3	63,65	124,2	92,15	171,9
35,15	72,2	64,60	125,9	93,10	173,4
36,10	74,0	65,55	127,5	94,05	175,0
37,05	75,9	66,50	129,2	95,00	176,5
38,00	77,7				

Расхождение между результатами двух параллельных определений в одной лаборатории допускается не более 0,5 %, а между результатами определений в разных лабораториях — не более 1,0 %

Определение массовой доли жира экстракционным методом с предварительным гидролизом навески. Метод основан на извлечении жира из предварительно гидролизованной навески изделия растворителем и определении количества жира взвешиванием после удаления растворителя из определенного объема полученного раствора. Берут навеску продукта в количестве 10 г (при содержании жира в изделиях свыше 10% навеска 5 г). Навеску помещают в плоскодонную колбу вместимостью 300 мл, приливают 100 мл 1,5%-ной соляной кислоты (или 100 мл 5%-ной серной кислоты), кипятят в колбе с обратным холодильником на слабом огне 30 мин, затем колбу охлаждают водой до комнатной температуры, приливают в колбу 50 мл хлороформа, закрывают пробкой, взбалтывают в течении 15 мин, выливают содержимое в пробирки и центрифугируют 3 мин. В пробирке образуется 3 слоя, верхний водный слой удаляют. Пипеткой, снабженной резиновой грушей, отбирают хлороформенный раствор жира и фильтруют его в сухую колбу через ватный тампон. 20 мл фильтрата помещают в предварительно доведенную до постоянной массы помещают в колбу вместимостью 100 мл. Хлороформ из колбы отгоняют на горячей бане, пользуясь холодильником. Оставшийся в колбе жир сушат до постоянной массы 1 час при температуре 100°C, охлаждают в эксикаторе 20 мин и взвешивают колбу на аналитических весах. После гидролиза в охлажденную колбу добавляют 5 мл раствора аммиака, 50 мл хлороформа, затем содержимое колбы взбалтывают 15 мин и оставляют на 1 ч для отстаивания. За это время полностью отделяется нижний хлороформенный слой. Если расслаивание не про-

изойдет, добавляют 3 мл аммиака, следя за тем, чтобы реакция по фенолфталеину осталась кислой. После расслаивания отбор, фильтрацию, отгон хлороформенного слоя и высушивание жира ведут, как указано выше. Отгон и фильтрацию растворителя проводят под вытяжкой.

Массовую долю жира X (%) в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100 \cdot 50}{20 \cdot m_2} \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где m – масса колбы с высушенным жиром, г,

m_1 – масса пустой колбы, г,

50 – объем хлороформа, взятого для растворения жира, мл,

m_2 – масса навески испытуемого вещества, г,

20 – объем хлороформенного раствора жира, взятого в мл,

W – массовая доля влаги в испытуемой продукте, определенная высушиванием до постоянной массы в %.

Определение массы. Каждый образец взвешивают с точностью до 1 г.

Методы определения степени свежести хлеба. Для количественной оценки степени черствения хлеба и исследования динамики этого процесса существует большое разнообразие методов, большинство из которых основано на определении физико-механических свойств мякиша. Для этой цели широко используются приборы, учитывающие величину сжимаемости мякиша при воздействии на него определенной нагрузки.

Определение физических свойств мякиша хлеба на автоматизированных пенетрометрах. Для характеристики свойств мякиша наиболее существенным являются показатели сжимаемости, упругости и пластичности.

Сжимаемость мякиша обозначают как $\Delta H_{\text{общ}}$ и выражают в единицах шкалы пенетрометра. О величине сжимаемости судят по глубине, на которую опустится тело погружения определенной формы и размеров под действием общей нагрузки $\Delta P_{\text{общ}}$ (г) в течение определенного времени $\tau_{\text{погр}}$ (с).

Упругость мякиша $\Delta H_{\text{упр}}$ определяют, резко снижая нагрузку до $P''_{\text{общ}}$, фиксируя восстановление мякиша за определенное время $\tau_{\text{восст}}$

по восстановлению высоты ломтя.

Пластичность мякиша $\Delta H_{пл}$ находят по разности между $H_{общ}$ и $\Delta H_{упр}$. Относительную упругость и относительную пластичность мякиша (%) вычисляют по формулам:

$$\Delta H_{упр}^{отн} = \frac{\Delta H_{упр} \cdot 100}{\Delta H_{общ}},$$

$$\Delta H_{пл}^{отн} = \frac{\Delta H_{пл} \cdot 100}{\Delta H_{общ}},$$

В современных пенетрометрах одной единице шкалы соответствует перемещение системы погружения на 0,1 мм, а шкалы имеют диапазон 40 мм, т. е. 400 ед. прибора.

Для контроля и исследования свойств мякиша хлеба из ржаной, ржано-пшеничной и пшеничной отбойной муки лучше пользоваться методом 1 (таблица 3), а хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов— методом 2. Метод 1 наиболее целесообразен для проведения исследовательских работ с целью получения сопоставимых данных. Этот метод позволяет рассчитывать модуль упругости мякиша хлеба.

Таблица 3 – Характеристика разработанных способов определения физических свойств мякиша хлеба

Показатели		
Определяемые параметры	Сжимаемость, упругость, пластичность	
Место и количество определения	По два замера на каждой стороне ломтя	
Метод	МТИПП 1 (1971)	МТИПП 2 (1971)
Толщина ломтя, мм	30	30
Система погружения:		
масса стационарной части, г	14	14
Номер втулки	7	7
Тело погружения:		
радиус полусферы, мм	20	20
Масса, г	19	19
Дополнительные грузы:		
число	1	2
масса, г	260	260 (каждый)
Общая нагрузка $P'_{общ}$, Г	300	560
Время погружения $\tau_{погр}$, с	5	5
Сниженная нагрузка $P''_{общ}$, Г	40	40

Длительность восстановления $\tau_{\text{восст}}, \text{с}$	10	10
---	----	----

Прежде чем приступить к определению физических свойств мякиша на автоматизированном пенетрометре, следует ознакомиться с его устройством по прилагаемой заводом-изготовителем документации. Образец готовят следующим образом: из центральной части хлеба вырезают ломоть толщиной $H = 40$ мм. Плоскости срезов должны быть строго параллельны.

За несколько минут до начала опыта прибор включают в электрическую сеть. Непосредственно перед опытом систему погружения поднимают до отказа в верхнее положение. При этом нуль проекции штока погружения должен находиться против контрольной черты матового стекла смотрового окошка.

Ломоть хлеба укладывают на поверхность подъемного столика так, чтобы под телом погружения было расположено то место мякиша, в котором необходимо определить перечисленные показатели.

В зависимости от размеров образца хлеба замеры производят в трех или пяти местах поверхности среза на расстоянии 30 мм от края. Раствормаживают систему на период пенетрации (5 с), затем ее вновь затормаживают и фиксируют величину сжимаемости мякиша H_1 ($\Delta H_{\text{общ}}$), выраженную в относительных единицах.

После записи величины H_1 ($\Delta H_{\text{общ}}$) съемный груз снимают, система погружения раствормаживается на предусмотренное методом время (10с) Так как величина $P_{\text{общ}}$ меньше $P_{\text{общ}}$, то к концу периода восстановления мякиш хлеба в результате упругого последействия частично восстанавливает в месте деформации свою высоту.

Фиксируя восстановление высоты мякиша в единицах прибора за указанное время, определяем $\Delta H_{\text{упр}}$. Пластичность мякиша $\Delta H_{\text{пл}}$, как было указано выше, находят по разности между $\Delta H_{\text{общ}}$ и $\Delta H_{\text{упр}}$. Относительную упругость и пластичность рассчитывают по приведенным выше формулам.

Определение степени свежести мякиша хлеба по его крошковатости. Характерным свойством мякиша черствого хлеба является увеличение его способности крошиться даже при слабом механическом воздействии.

Степень свежести мякиша хлеба оценивают по его крошковато-

сти. Способность мякиша крошиться выражается в процентах образовавшихся крошек по отношению к массе взятого мякиша.

Из центральной части мякиша вырезают два-три ломтя толщиной 25 мм. Срезы должны быть параллельными. Из подготовленного мякиша вырезают 9 кубиков размеров 25x25x25 мм. После взвешивания с точностью до 0,1 г кубики помещают на металлическое сито просеивателя с круглыми пробивными отверстиями в 2 мм. Сито закрывается крышкой, после чего кубики с крошками просеивают в течение 15 мин при скорости 190-200 об/мин. Остатки кубиков мякиша и более мелкие частички, оставшиеся на сите, взвешивают. Крошковатость K (%) рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{a - b}{a} \cdot 100,$$

где a – первоначальная масса кубиков, г,

b – масса крошек, оставшихся на сите, г.

При тщательной регламентации условий воздействия на испытуемый мякиш можно получить количественную характеристику процесса черствения с удовлетворительной воспроизводимостью. По мере черствения крошковатость мякиша возрастает.

Определение степени свежести мякиша хлеба по коэффициенту набухаемости его в воде. Методы определения коэффициента набухаемости мякиша основаны на определении гидрофильности коллоидов.

В металлическую рамочку размером 150x100x80 мм с большим числом отверстий на дне и стенках помещается в горизонтальном положении ломоть хлеба толщиной 10 мм, предварительно взвешенный с точностью до 0,1 г. Для предохранения от всплывания на ломоть хлеба помещается грузик - металлическая звездочка. Формочка с ломтем погружается в сосуд с водой (температура 37°C) на глубину 3-4 см.

Через 5 минут формочка с хлебом извлекается, вода в течение 30 с стекает, после чего ломоть взвешивается. Коэффициент набухаемости K_n , в процентах определяется по формуле:

$$K_n = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100,$$

где P_1 – масса хлеба до набухания, г,

P_2 – масса хлеба после набухания, г.

При этом доли от 0,25 включительно отбрасываются, от 0,25 до 0,75 приравниваются к 0,5, а свыше 0,75 – к единице.

Определение степени свежести мякиша хлеба по содержанию водорастворимых веществ. При черствении хлеба общее содержание водорастворимых веществ в мякише снижается.

На технических весах берут навеску мякиша 10 г и переносят в фарфоровую ступку, в которой растирают его с дистиллированной водой. Полученную смесь (количественно без потерь), переносят в колбу емкостью 200 мл с хорошо пригнанной пробкой. Смесь встряхивают в течение 15 минут, затем доливают воду. После часового настаивания жидкость осторожно декантируют и фильтруют через складчатый фильтр (чтобы жидкость лучше фильтровалась, целесообразно ее предварительно центрифугировать (при 2500—4500 об/мин). По 10 мл фильтрата помещают в предварительно высушенные до постоянного веса фарфоровые чашки (две чашки на каждый образец исследуемого хлеба), осторожно выпаривают на песчаной бане, а затем высушивают при температуре 105 °С до достижения постоянной массы.

Содержание водорастворимых веществ рассчитывают в процентах на сухое вещество мякиша.

Если навеска мякиша равна 10 г, объем общего количества воды, пошедшей на приготовление вытяжки 200 мл, а объем высушенного фильтрата 10 мл, то в 10 мл фильтрата будет 0,5 г мякиша хлеба.

Разность в массе чашечки с плотным осадком и пустой ($a-b$) – соответствует содержанию водорастворимых веществ в 0,5 г воздушно-сухого мякиша.

Содержание водорастворимых веществ в воздушно-сухом мякише, выражается в (%) и рассчитывается по формуле

$$X_1 = \frac{a}{b} \cdot 100,$$

где a – масса чашечки с плотным осадком, г,

b – масса пустой чашечки, г.

Пересчет водорастворимых веществ мякиша на сухое вещество мякиша X_2 производится по формуле:

$$X_2 = \frac{X_1 \cdot 100}{100 - W},$$

где W — влажность мякиша хлеба, %.

Дифференцированная балльная органолептическая оценка свежести - черствости хлеба. Дифференцированная балльная органолептическая оценка свежести - черствости хлеба широко применяется в торговле и пищевой промышленности. Основой при этом является как ощупывание образца пальцами, так и определение вкуса и запаха пробы при разжевывании. Отмечаются следующие степени свежести хлеба в баллах: очень свежий - 5 баллов; свежий - 4 балла; умеренно черствый - 3 балла; черствый - 2 балла; очень черствый - 1 балл.

По каждому образцу хлеба дегустатор должен в дегустационном листке записать даваемую им балльную оценку отдельных показателей качества хлеба: вкус, аромат (запах), твердость (мягкость), эластичность и крошковатость мякиша.

По дегустационным листкам для каждого образца хлеба по каждому признаку качества вычисляется средняя величина балла.

По средним величинам баллов, полученных по отдельным признакам качества хлеба для каждого его образца, может быть вычистан балл, средний для всех признаков качества.

Определение ароматических веществ в хлебе и булочных изделиях. Метод определения ароматических веществ в хлебе основан на связывании альдегидов и некоторых кетонов бисульфитом натрия. Основными компонентами, обуславливающими аромат хлеба, являются альдегиды. Аромат хлеба определяется не только летучими альдегидами, но также в значительной степени нелетучим альдегидом — оксиметилфурфуролом, обладающим приятным медовым запахом.

Навеску исследуемого вещества (мякиша или верхней корки хлеба) в количестве 10 г растирают в ступке с 0,1%-ным раствором бисульфита натрия и количественно переносят в мерную колбу на 100 мл. Содержимое колбы доводят до метки и взбалтывают в течение 10 минут, затем колбу оставляют на 10 минут в покое для оседания плотных частиц, после чего осадок отделяют фильтрованием или центрифугированием.

Из полученного фильтрата или центрифугата берут 10 мл вытяжки (для сильно окрашенных растворов 2 мл фильтрата и 8 мл дистиллированной воды) и оттитровывают избыток бисульфита натрия

сначала 0,1 н раствором йода, а затем, прибавив несколько капель крахмала, дотитровывают 0,01 н раствором йода до слабого фиолетово-голубого окрашивания. Если йода прибавлено больше, чем необходимо, избыток его оттитровывают 0,01 н раствором гипосульфита. Затраченное на окисление избытка бисульфита натрия количество йода не учитывают и в расчет не принимают.

Для разрушения альдегидосульфитного соединения в реакционную жидкость приливают насыщенный раствор соды. Реакция смеси должна быть щелочной по лакмусу, однако избыток соды должен быть небольшим, так как это может изменить результаты последующего титрования. Выделившийся в результате добавления соды бисульфит натрия тотчас же оттитровывают из микробюретки 0,01 н раствором йода, титрование считается законченным, если при перемешивании в течение 15 с фиолетово-голубое окрашивание не исчезает.

Содержание альдегидов X условно выражают в мл 0,1 н раствора йода, пошедшего на титрование бисульфита, связанного с карбонильными соединениями. Расчет производят по формуле

$$X = \frac{100 \cdot 100 \cdot V}{10(10 - W)} \cdot K,$$

где V — количество 0,01 н раствора йода, идущее на титрование 10 мл вытяжки, мл;

W — влажность хлеба, %,

K — поправочный коэффициент к титру йода.

Задания

Задание 1. Определить влажность, кислотность, содержание сахара и поваренной соли, а также пористость мякиша разработанного хлеба. Результаты анализа занести в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты анализа физико-химических показателей хлеба

Наименование показателя	Фактическая характеристика	По ГОСТу

Влажность, % Кислотность, в градусах Пористость, % Содержание сахара, % Содержание поваренной соли, %		
---	--	--

Общее заключение.

Задание 2. Пользуясь ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия» и ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия», а также приведенными методами анализа органолептических показателей качества данных изделий, определить внешний вид, поверхность, цвет, состояние мякиша, вкус и запах предложенных образцов, результаты анализа занести в таблица 5.

Таблица 5 – Результаты органолептической оценки качества хлеба

Наименование показателя	Характеристика по стандарту	Фактические данные
1. Внешний вид: форма: подового формового поверхность: подового формового цвет		
2. Состояние мякиша пропеченность промес пористость		
3. Вкус		
4. Запах		
5. Толщина корки, мм		

Заключение.

Задание 3. Пользуясь справочными таблицами по содержанию основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов сравните минеральный и витаминный состав трех сортов хлеба из пшеничной, ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Рассчитайте процент удовлетворения потребности при среднем

суточном потреблении хлеба – 350 г, результаты расчетов приведите в таблица 6.

Таблица 6 – Степень удовлетворения потребности в витаминах и минеральных веществах при суточной норме потребления хлеба

Вещества	Суточная потребность, мг	Содержание в 100 г хлеба, мг	Содержание в суточной норме хлеба, мг	Процент удовлетворения суточной потребности
Минеральные вещества:				
кальций	800			
фосфор	1200			
магний	400			
железо	14			
Витамины				
В ₁	1,7			
В ₂	2,0			
РР	19,0			
Энергетическая ценность, ккал	2775			

Дается пример расчета процента удовлетворения суточной потребности в кальции при потреблении хлеба ржаного простого формового

Исходные данные: суточная потребность в кальции 800 мг; в 100 г хлеба кальция содержится 35 мг.

В суточной норме хлеба содержится 122,5 мг ($350 \cdot 35 / 100$) кальция. Процент удовлетворения суточной потребности 15,3 % ($122,5 \cdot 100 / 800$).

Контрольные вопросы.

1. Характеристика диетических хлебобулочных изделий, предназначенных для лечебного питания.
2. Характеристика диетических хлебобулочных изделий, предназначенных для профилактического питания.
3. Функциональные свойства диетических хлебобулочных изделий.

4. Особенности химического состава диетических хлебобулочных изделий.
5. Хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью. Особенности технологии.
6. Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов. Особенности технологии.
7. Функциональное назначение диетических хлебобулочных изделий.
8. Функциональные добавки, используемые для придания хлебобулочным изделиям лечебных и профилактических свойств, дозы и способы их введения.
9. Диетические кондитерские изделия для детей.
10. Сахарозаменители для людей с заболеванием сахарный диабет?
11. Подсластители, которые разрешены к применению в кондитерских изделиях в РФ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ, ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Цель занятия: ознакомиться со способами обеспечения качества и безопасности сырья и продуктов функционального питания; с государственным регулированием в области обеспечения качества и безопасности сырья и пищевых продуктов.

Краткие теоретические сведения

Качество и безопасность сырья, продуктов функционального питания обеспечиваются посредством:

- применения мер государственного регулирования в области обеспечения качества и безопасности сырья и пищевых продуктов;
- проведения организационных, агрохимических, ветеринарных, технологических, инженерно-технических, санитарно-противоэпидемических и фитосанитарных мероприятий предприятиями по выполнению требований НД к пищевым продуктам, условиям их изготовления, хранения, транспортирования и реализации;

- проведение производственного контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов, условиями их изготовления, хранения, перевозок и реализации, внедрением систем управления качеством пищевых продуктов;

- применением мер гражданско-правовой, административной и уголовной ответственности к лицам, виновным в совершении нарушений.

Государственное регулирование в области обеспечения качества и безопасности сырья, пищевых продуктов.

Требования к качеству пищевых продуктов, обеспечению их безопасности, упаковке, маркировке, производственному контролю, процедурам оценки, методам их испытаний, а также к техническим документам устанавливаются государственными стандартами.

Требования к пищевой ценности пищевых продуктов, безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий, безопасности условий их разработки, постановки на производство, изготовления и оборота, безопасности услуг устанавливаются санитарными правилами и нормами.

Так, например, при изготовлении продуктов детского и диетического питания не допускается использовать продовольственные сырье, полученное с применением кормовых добавок, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), отдельных видов лекарственных средств, пестицидов, агрохимикатов и других опасных для здоровья человека веществ и соединений.

В сфере контроля качества действуют следующие принципы:

1. На предприятии имеется отдел контроля качества, независимый от производственного отдела и располагающий всеми необходимыми ресурсами для отбора образцов и анализа сырья, исходных материалов и готовой продукции.

2. Все контрольные операции: отбор образцов, анализы и испытания, - проводятся уполномоченными сотрудниками в соответствии с утвержденными инструкциями и спецификациями.

3. Ни одна серия готовой продукции не может быть выпущена в реализацию без удостоверения, выданного специально уполномоченным на это лицом (специалист, ответственный за качество), свидетельствующего о том, что продукция соответствует всем требованиям.

4. Сохраняется достаточное для повторного контроля количество образцов сырья, исходных материалов и готовой продукции.

5. Предприятия регулярно подвергаются самоинспектированию.

Требования к безопасности в ветеринарном отношении пищевых продуктов устанавливаются ветеринарными правилами и нормами.

Требования к качеству и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий, установленные государственными стандартами, санитарными и ветеринарными правилами и нормами, являются обязательными для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность по изготовлению и обороту пищевых продуктов.

Новые пищевые продукты, материалы и изделия, изготовленные в РФ, а также импортные пищевые продукты подлежат государственной регистрации.

Госрегистрация пищевых продуктов включает в себя экспертизу документов, внесение пищевых продуктов в государственный реестр пищевых продуктов, выдачу заявителям свидетельств о госрегистрации пищевых продуктов.

Государственный надзор и контроль в области обеспечения качества и безопасности сырья, пищевых продуктов.

Контроль в области обеспечения качества сырья и пищевых продуктов обеспечивается различными органами. К ним относятся: государственный и ведомственный контроль, производственный контроль, общественный контроль.

Государственный контроль осуществляют: Госстандарт РФ, Госкомитет санэпиднадзора РФ, Государственный таможенный комитет РФ, МВД РФ, Госторгинспекция, Государственная ветеринарная инспекция РФ, Карантинная служба растений, Росгосхлебинспекция, Торгово-промышленная палата.

Ведомственный контроль осуществляется на предприятиях пищевой промышленности соответствующими службами. Ведомственный контроль является одним из важнейших факторов, обеспечивающих выпуск продукции высокого качества, соответствие ее требованиям действующих стандартов на продукцию и предупреждающих появление брака на всех стадиях технологического процесса.

В зависимости от цели и места контроля на производстве пищевых продуктов различают входной контроль, операционный и кон-

троль качества готовой продукции.

Используют следующие основные методы контроля: органолептический и визуальный при помощи органов чувств человека; инструментальный (различными приборами, индикаторами, калибрами и т.д.).

Общественный контроль за качеством готовой продукции осуществляется различными общественными организациями, действующими на уровне городских, областных и др. администраций, которые руководствуются в своей деятельности Законом РФ «О защите прав потребителей».

Задание. Ответить на следующие вопросы.

1. Каким образом обеспечивается качество и безопасность сырья и продуктов функционального питания?

2. Как осуществляется государственное регулирование в области обеспечения качества и безопасности сырья, пищевых продуктов?

3. Какие принципы действуют в сфере контроля качества продуктов?

4. Как осуществляется государственный надзор и контроль в области обеспечения качества и безопасности сырья, пищевых продуктов?

5. Как осуществляется общественный контроль за качеством готовой продукции?

Контрольные вопросы.

1. Каковы факторы, определяющие классификацию функциональных продуктов питания?

2. Опишите пути распространения функциональных продуктов питания в мире.

3. Охарактеризуйте развитие производства функциональных продуктов питания в России.

4. Каковы технологии введения пищевых функциональных ингредиентов?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ НОВЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ

Цель работы: изучить технологию производства хлеба функционального назначения из новых видов сырья.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренная пищевая, яблоки, картофель, вода.
2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, хлебопекарная печь.

Краткие теоретические сведения.

Пищевая ценность сырья из плодов и ягод обусловлена их химическим составом. В плодах и ягодах содержатся такие важные для жизнедеятельности человека компоненты, как углеводы, органические кислоты, азотистые, минеральные, пектиновые, дубильные, ароматические вещества, витамины, жиры.

Из-за своего химического состава продукты из плодов и ягод обладают высокими биологическими свойствами.

В пищевой промышленности применяются такие продукты из плодов и ягод, как соки, пюре, джемы, повидло, порошки, пектин, пасты.

Учитывая богатый химический состав, ценные вкусовые и биологические свойства продуктов из плодов и ягод, их можно использовать для обогащения хлебобулочных изделий полезными веществами.

В хлебопекарной промышленности и за рубежом наибольшее применение находят продукты из яблок, винограда, реже из других плодов и ягод.

В ассортименте потребляемого промышленностью фруктового сырья ведущее место принадлежит яблокам, на долю которых приходится около 70 % всех перерабатываемых плодов и ягод. Эти продукты богаты углеводами, натуральными органическими кислотами, витаминами, минеральными веществами, клетчаткой, пектином.

В продуктах из яблок содержатся в небольших количествах такие важные для организма микроэлементы, как кальций, фосфор, магний.

Из микроэлементов яблок особый интерес представляет содержащееся в них железо, которое является дефицитным для хлеба.

Так как минеральные вещества в плодах распределены неравномерно, то содержание их в продуктах из яблок зависит от технологии получения этих продуктов.

Порошки из яблок более богаты минеральными веществами, чем соки и пюре.

Следовательно, яблочные продукты содержат значительное количество биологически активных веществ и являются хорошим сырьем для выработки хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения.

По своему химическому составу овощи являются, ценным продуктом питания.

Пищевая ценность овощей определяется в основном содержанием в них углеводов, минеральных солей и витаминов. Овощи улучшают вкусовые качества и усвояемость пищи. Они имеют высокие биологические свойства.

На долю углеводов овощей приходится 50-80 % св. Общее количество сахаров на 100 г сырого продукта составляет от 1,5 (картофель) до 9,0 (свекла) %. Это преимущественно глюкоза, фруктоза, сахароза.

Азотистых веществ в овощах мало - 0,6-1,8 % в пересчете на белок. Органические кислоты представлены в основном лимонной, яблочной, винной кислотами. Реже встречаются и в значительно меньших количествах содержатся янтарная, бензойная, салициловая, муравьиная, щавелевая, молочная, уксусная кислоты. Так, в клубнях, картофеля особенно много лимонной кислоты (0,4-0,8 %).

Чрезвычайно разнообразны по своему составу минеральные вещества. В наибольших количествах содержится калий (особенно много его в картофеле, свекле), в меньших - фосфор, кальций, натрий, магний.

Из витаминов в овощах наиболее распространены В1, С, Р, РР и др. В моркови, помидорах содержатся каротиноиды (провитамин А), в овощах - пектиновые вещества.

В последние годы в нашей стране и за рубежом проводятся исследования по использованию овощей в качестве добавок при выработке хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

В зарубежном хлебопечении в качестве добавок чаще всего применяется картофель в различном виде: в виде сушеных продуктов из разваренного картофеля — 30 % взамен муки, картофельного сока — 0,02—0,17 %; картофельного крахмала — 5—20%. картофельного белкового концентрата, так как сырой картофель ухудшает качество хлеба, затемняет его мякиш.

Задания.

Задание 1. Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста однофазным - безопарным способом. Определение влияния овощного и плодово - ягодного сырья, применяемых в различных дозах и при разных способах подготовки к замесу теста, на ход технологического процесса, свойства теста и качество хлеба. Рецептúra представлена в таблице 1. Таблица 1 - Рецептúra приготовления теста безопарным способом

Наименование сырья	Количество сырья, вносимого в тесто					
	Варианты					
	1 контр.	2	3	4	5	6
На 100 г муки						
Мука пшеничная в/с, г	100	99/95/9 8/96/90	98,5/90 /96/92/ 85	98/85/ 94/88/ 80	97/80/ 92/84/ 75	96/75/90/ 80/70
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Соль поваренная пищевая, г	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Пюре из свежих яблок, г	-	1	1,5	2	3	4
Порошок из сушеных яблок, г	-	5	10	15	20	25
Пюре из свежего картофеля, г	-	2	4	6	8	10
Пюре из сваренного картофеля, г	-	4	8	12	16	20
Сушеный картофель, г	-	10	15	20	25	30
Сок из свежих	-	20	40	60	80	100

яблоко, % от воды						
Вода, мл			По расчету			

Для приготовления пюре яблоки сортируют, моют и выдерживают 24 ч в холодной воде. При этом улучшается цвет пюре, удаляется часть дубильных веществ, вызывающих потемнение мякоти. После замачивания яблоки бланшируют паром или горячей водой в течение 10-20 мин. При этом размягчается мякоть плодов, происходит гидролиз протопектина с образованием пектина, инактивируются ферменты, вызывающие расщепление пектиновых и окисление дубильных веществ. Затем яблоки протирают и пюре консервируют бензойной, сернистой кислотой или солями сорбиновой кислоты.

Яблочный сок неосветленный получают из измельченных до кашицеобразной массы яблок.

Яблочный и картофельный порошок получают путем сушки сырья.

Задание 2. Описать этапы приготовления хлебобулочных изделий.

Задание 3. Провести анализ свойств полуфабрикатов (температура, влажность, конечная кислотность)

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используют фруктовое сырье?
2. С какой целью в хлебопечении используют овощное сырье?
3. Какой пищевой ценностью обладает сырье из яблок?
4. Какой пищевой ценностью обладает сырье из картофеля?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Цель работы: изучить особенности технологии кондитерских изделий функционального назначения.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, соль поваренная пищевая, сли-

вочное масло, яйца, сахар, различные сахарозаменители, вода и другое необходимое сырье согласно исследуемых рецептур.

2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, весы, хлебопекарная печь, миксер.

Краткие теоретические сведения.

Для производства диетических кондитерских изделий с видоизмененным углеводным составом используют натуральные сахарозаменитель.

Фруктоза (левулеза, фруктовый сахар) в свободном состоянии содержится в зеленых частях растений, в нектаре цветов, семенах, меде (35%). Получают фруктозу из сахарозы или инсулина.

Ксилит – сладкий пятиатомный спирт, представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Получают из хлопковой шелухи и кукурузных кочерыжек.

Сорбит – сладкий шестиатомный спирт, представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Получают гидролизом глюкозы.

Суточная норма потребления ксилита и сорбита не должна превышать 40 г, а за один прием 15-20 г.

Стевиозид – сахарозаменитель, естественного происхождения, выделенный из растения стевии.

Также используют искусственные подсластители, из которых в настоящее время в РФ разрешены к применению 5 видов: - ацесульфам калия (сунетт); - аспартам (санекта, нутрасвит, сладекс); - цикломановая кислота и ее соли (споларин); -сахарин и его соли; - неогесперидин дигидрохалкон (неогесперидин ДС).

Также используют топинамбур в виде сока, пюре, концентрата, порошка, сладость которых обусловлена содержащейся фруктозой. Высокое содержание в продуктах из топинамбура инулина, способствует снижению уровня сахара в крови.

Задания.

Задание 1. Изучить технологию получения сахарного печенья с использованием различных сахарозаменителей и разной concentra-

ции. В традиционной рецептуре сахарного печенья произвести замену сахара на сахарозаменители: сорбит 1:6, 1:4, 1:2, 1:1; стевиозид в соотношении 1:0,2, 1:0,4, 1;0,6. Описать технологию получения печенья. Сделать заключение о влиянии заменителей сахара на технологический процесс изготовления и свойства теста.

Задание 2. Изучить технологию получения затяжное печенье на основе пюре из топинамбура. Оценить его качественные характеристики. Рецептúra затяжного печенья на основе пюре топинамбура представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Рецептúra затяжного печенья на основе пюре топинамбура

Ингредиенты	Варианты				
	Контроль	Замена 10%	Замена 20%	Замена 30%	Замена 40%
Молоко, гр.	100	100	100	100	100
Растительное масло, гр	30	30	30	30	30
Лимонный сок, гр.	10	10	10	10	10
Кукурузный крахмал, гр	30	30	30	30	30
Мука, гр.	250	225	200	235	110
Сода, гр	3	3	3	3	3
Пюре топинамбура, гр.	-	25	50	75	100

Готовим эмульсию. Наливаем в емкость молоко, лимонный сок, засыпаем туда же пюре из топинамбура, растительное масло, перемешиваем компоненты. Духовку разогреваем до 200 градусов.

Далее досыпаем недостающие ингредиенты: крахмал, муку, соду. Месим тесто, оно считается замешанным правильно, когда перестает липнуть к рукам.

Тоненько раскатываем тесто с помощью скалки. Толщина — не больше 2 мм. Вырезаем с помощью специальных формочек печенье.

Распределяем затяжное печенье на жарочном листе с небольшой дистанцией, накалываем вилкой. Это делается для предотвращения появлений вздуостей на поверхности печенья. Ставим лист с печеньем на 7 – 10 минут в духовой шкаф. Результат зависит от предпочитаемой румяности продукта.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение сахарному диабету.
2. Какие используют сахарозаменители при производстве кондитерских изделий для людей с заболеванием сахарный диабет?
3. Назовите подсластители, которые разрешены к применению в кондитерских изделиях в РФ.
4. Назовите общее свойство сахарозаменителей и подсластителей, позволяющее употреблять их людям страдающим сахарным диабетом.
5. Какие подслащивающие вещества Вы знаете?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИТАМИННЫХ И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ ПРЕМИКСОВ

Цель работы: изучить особенности получения функциональных продуктов с применением витаминных и микроэлементных премиксов.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, соль поваренная пищевая, сахар, пектин или агар-агар, различные овощи и фрукты, вода.
2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, сушилка.

Краткие теоретические сведения.

Витаминизация кондитерских изделий проводится с целью восстановления баланса по энергии и пищевой ценности продуктов, а также улучшения их вкусовых качеств.

Диетическую направленность имеют изделия, обогащенные пищевыми волокнами (ПВ), которые устойчивы к действию пищеварительных ферментов и оказывающие положительное влияние на процессы метаболизма в организме человека. К ПВ относятся органические вещества растительного, животного и синтетического происхождения.

По классификации ПВ делятся на группы:

1. структурные компоненты растений (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, воска, лигнин)

2. неструктурные полисахариды растений (камеди (гумми) – высокомолекулярные углеводы, составная часть соков, выделяемых рядом растений при механических повреждениях или заболеваниях; альгинаты; смолы);

3. структурные элементы животных тканей (не перевариваемая часть коллагена (сухожилия, кости, хрящи), хитин (основной компонент наружного скелета насекомых и членистоногих));

4. меланоидины;

5. синтетические полисахариды.

Наиболее важными свойствами ПВ являются связывание и выведение из организма человека холестерина, желчных кислот, липидов, ксенобиотиков, радионуклидов, канцерогенных и других вредных веществ, что способствует предотвращению ожирения, атеросклероза, язвенного колита, рака толстой кишки, сахарного диабета. Суточное потребление ПВ 30 г.

Для изготовления пастилы используют яблоки кислых сортов, таких как «Антоновка». Именно такие яблоки обладают большим содержанием натуральных желирующих средств, то есть пектинов.

Яблоки, как большинство фруктов, практически не содержат жира, поскольку на 87% состоят из воды. В яблоках (особенно, в недавно сорванных) довольно много витаминов (А, С, В). Количество витамина С зависит от сорта яблок, от срока хранения и других факторов. В некоторых сортах до 300% больше витамина С, чем в других.

Наличие пектина в яблоках делает их продуктом с низким гликемическим индексом. Индекс оценивает продукты в соответствии с их влиянием на уровень сахара в крови. Если продукту дается низкий гликемический индекс, это означает, что при его употреблении уровень сахара в крови поднимается медленно.

Из корнеплодов свеклы выделено 14% углеводов, среди которых доминирует сахароза (около 6%), в меньших количествах найдены глюкоза, фруктоза и пектиновые вещества. Богата свекла витаминами – В₁, В₂, В₅, С, пантотеновой (витамин В₃) и фолиевой кислотами, каротиноидами; антоцианами, органическими (щавелевая, яблочная) кислотами, белками и аминокислотами (лизин, валин, аргинин, ги-

стидин и др.). Обнаружены и тритерпеновые гликозиды. Наконец, свекла содержит в значительных количествах соли железа, марганца, калия, кальция, кобальта. Кобальт используется для образования витамина В₁₂, который в организме человека и животных синтезируется микрофлорой кишечника. В свою очередь этот витамин и фолиевая кислота участвуют в образовании форменных элементов крови – эритроцитов. В целом комплекс витаминов группы В оказывает положительное влияние на кроветворение, нормализует обменные процессы. Пектиновые вещества губительно действуют на деятельность гнилостных бактерий кишечника. Кроме того, они принимают участие в образовании животного сахара – гликогена, который является важным резервным продуктом для энергетических процессов. Свекла широко применяется в лечебном питании.

Агар-агар представляет собой наиболее сильное желирующее вещество, которое по своим свойствам значительно превосходит всем известный желатин.

Производится агар-агар в виде пластинок или порошка белого-желтого цвета. В результате взаимодействия с горячей водой, агар-агар образует густой желеподобный студень.

Наиболее часто агар-агар применяют в процессе приготовления мармелада, зефира, джемов, пастилы, суфле, конфитюров, а также начинки для конфет. Благодаря своей очень низкой калорийности, агар-агар применяется при изготовлении продуктов питания, предназначенных специально для людей, страдающих диабетом.

Задания.

Задание 1. Изучить рецептуры и технологии пастилы функционального назначения на основе яблочного и овощного пюре. Сделать заключение о влиянии добавок на технологический процесс изготовления и свойства пастилы. В производстве обогащенной пастилы применяются следующие компоненты: яблочное, свекольное и морковное пюре, агар-агар, сахар, яичный белок, вода.

Технологический процесс приготовления пастилы основывается на подготовке сырья, выпекании яблок, моркови, свеклы, дозировании и смешивании компонентов, добавлении яичного белка и взбивании смеси, добавлении ванилина и лимонной кислоты, переливании в форму и

застывании, нарезке и сушке, обсыпании сахарной пудрой, фасовании и упаковке.

Таблица 3 – Рецептуры пастилы

Наименование компонентов	Содержание компонентов, г на 500 г пастилы					
	Морковное			Свекольное		
Соотношение яблочного пюре к овощному	90:10	80:20	70:30	90:10	80:20	70:30
Яблочное пюре, г	225	202,5	180	225	202,5	180
Морковное пюре, г	25	45	67,5	-	-	-
Свекольное пюре, г	-	-	-	25	45	67,5
Сахар, г	250 + 160	250 + 160	250 + 160	250 + 160	250 + 160	250 + 160
Агар-агар, г	5	5	5	5	5	5
Вода, г	60	60	60	60	60	60
Яичный белок, г	10	10	10	10	10	10
Сахарная пудра, г	10	10	10	10	10	10
Кислота лимонная, г	1	1	1	1	1	1
Ванилин, г	1	1	1	1	1	1

Яблоки запекают при температуре 240°C в течение 40 минут, и мякоть протирали через сито, сбивают блендером до превращения в однородное пюре. Морковь запекают в течение часа, а свеклу – в течение двух часов при такой же температуре. Овощи также протирают через сито и сбивали.

В нужной пропорции смешивают пюре из яблок и моркови, а во втором случае - из яблок и свеклы; и сбивают с сахаром. Пропорции следующие: яблочное пюре – 90%, морковное или свекольное пюре – 10%. Пропорции сахара и пюре 1:1.

Агар смешивают с водой и сахаром (получается патока, в данном случае на 250 г пюре берут 5 г агара, 160 г сахара и 60 г воды), подогревают до растворения. Пока сироп остывает, в пюре добавляют белок (на 250 г. пюре – 10 г. белка) и взбивают на максимальных оборотах. После этого добавляют ванилин и лимонную кислоту, затем вливают сироп тонкой струей и перемешивают миксером на низкой скорости.

Полученную смесь выливают в форму, застеленную бумагой для выпечки. Оптимальная толщина смеси – 2 см. Застывание происходит при комнатной температуре (23-25°C) в течение 5-6 часов. Поверхность пастилы посыпают сахарной пудрой. Готовый пласт переворачивают, посыпают пудрой и нарезают на бруски шириной 2 см и дли-

ной 8 см. Далее пастила сушится на решетке не менее 12 часов.

Готовую пастилу упаковывают в оберточную бумагу или пергамент и хранят отдельно от продуктов со специфическим запахом, без воздействия прямых солнечных лучей.

Задание 2. Изучить качество полученных образцов пастилы. Проверить на соответствие ГОСТам и техническим условиям. Сделать заключение.

Контрольные вопросы

1. Что такое пищевые волокна? Их классификация
2. Назовите биологическую роль пищевых волокон в организме человека и их суточную потребность.
3. Назовите минеральный состав яблочного и свекольного пюре.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трубина, И. А. Технология производства продуктов диетического питания : учебное пособие / И. А. Трубина, Е. А. Скорбина. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2018. — 92 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=93013> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

2. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания : учебное пособие / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2012. — 180 с. — ISBN 978-5-4383-0013-7. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=30216> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

3. Зиновьева, М. Е. Технология продуктов функционального питания : учебное пособие / М. Е. Зиновьева, К. Л. Шнайдер. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 175 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=79571> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

4. Васюкова, А.Т. Справочник повара [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Т. Васюкова. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2020. - 496 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115781>

5. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства [Текст] : учебник / Т. Б. Цыганова. - М. : ПрофОбрИздат, 2001. - 432 с. - ISBN 5-94231-006-8 : 119.00 р. - Текст : непосредственный.

6. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья : коллективная монография / Л. Н. Меняйло, И. А. Батурина, О. Ю. Веретнова [и др.] ; под редакцией Л. Н. Меняйло. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. — 212 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=84256> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

7. Бокова, Т. И. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов : монография / Т. И. Бокова. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. — 284 с. — ISBN 978-5-94477-108-7. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=64817> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

8. Никифорова, Т. А. Современные пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания : учебное пособие / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин. — Оренбург : Оренбургский государ-

ственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 118 с. — ISBN 978-5-7410-1576-6. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=69944> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

9. Макарова, Н. В. Методология создания пищевых продуктов с антиоксидантными свойствами : монография / Н. В. Макарова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=90617> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

10. Жаркова, И. М. Биотехнологические основы хлебопекарного производства : учебное пособие / И. М. Жаркова, Т. Н. Малютина, В. В. Литвяк. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 144 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=95366> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

11. Шванская, И. А. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе растительного сырья : научно-аналитический обзор / И. А. Шванская. — Москва : Росинформагротех, 2012. — 144 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=15760> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.