

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 25.01.2021 19:03:21
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ И ПРИНЦИПЫ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов
направления подготовки 19.03.02

Курск 2017

УДК 664.6

Составители: М.А. Заикина

Рецензент

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

Функциональные пищевые продукты и принципы повышения пищевой ценности изделий: методические указания по выполнению лабораторных работ /Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.А. Заикина. Курск, 2017. 47 с.: табл. 18. Библиог.: с. 47.

Приводится перечень лабораторных работ, правила и цель их выполнения, материальное обеспечение, краткие теоретические сведения, задания, контрольные вопросы, рекомендуемая литература.

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

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать. Формат 60х84 1/16.
Усл.печ. л. 2,7 Уч.-изд.л. 2,5 Тираж 50 экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Перечень тем лабораторных работ, их объем	5
Правила оформления работ	5
Работа №1. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с применением пищевых волокон	6
Работа №2. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с применением зерновых культур	27
Работа №3. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с применением бобовых культур	30
Работа №4. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с добавлением овощного и плодово - ягодного сырья	33
Работа №5. Изучение качественных показателей макаронных изделий из бесклеяковинного крахмалсодержащего сырья	36
Работа №6. Изучение качественных показателей макаронных изделий, с использованием нетрадиционного растительного сырья	43
Список рекомендательной литературы	47

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по 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 лабораторных 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 практическую работу, задания для самостоятельной работы, ознакомиться с содержанием и порядком выполнения лабораторной работы.

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 лабораторных занятиях.

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

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ

Наименование работ	Объем в часах	
	очная	заочная
Работа №1. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с применением пищевых волокон	2	2
Работа №2. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с применением зерновых культур	2	-
Работа №3. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с применением бобовых культур	2	-
Работа №4. Изучение качественных показателей хлебобулочных изделий функционального назначения, с добавлением овощного и плодово - ягодного сырья	4	-
Работа №5. Изучение качественных показателей макаронных изделий из бесклеяковинного крахмалсодержащего сырья	4	2
Работа №6. Изучение качественных показателей макаронных изделий, с использованием нетрадиционного растительного сырья	4	-
Итого, часов	18	4

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ

1. Отчеты по каждой теме работы оформляются в тетради для лабораторных работ.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, объекты и результаты

исследования, теоретические сведения. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.

Выполнение и успешная защита лабораторных работ являются допуском к сдаче теоретического курса на зачете.

РАБОТА № 1

«ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН»

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.

Учебное время: 2 часа.

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

документу 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 хлебобулочных изделий и их появление предусмотрено при

формовании 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 непечатого 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:

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

где V – общий объем цилиндрических выемок хлеба, см³;

m – масса выемок, г;

p – плотность беспористой массы мякиша.

Плотность беспористой массы (p) 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 слаборозового 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 (Х) 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 6, 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	740	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 произойдет, 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 $\Delta H_{\text{пл}}$ находят по разности между $H_{\text{общ}}$ и $\Delta H_{\text{упр}}$. Относительную упругость и относительную пластичность мякиша (%) вычисляют по формулам:

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

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

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 Р'общ, г	300	560
Время погружения τпогр, с	5	5
Сниженная нагрузка Р''общ, г	40	40
Длительность восстановления τвосст, 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 Н = 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 стола 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 растворяется на предусмотренное время (10с) Так как величина $P_{\text{общ}}$ меньше $P_{\text{общ.}}$, то к концу периода восстановления мякиш хлеба в результате упругого последствия 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 крошковатости. 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 25х25х25 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 К (%) рассчитывается по формуле:

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

где а – первоначальная масса кубиков, г,

б – 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 дистилли-

рованной 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 (а—б) — 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 высчитан 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. Укажите возможные причины дефекта сыропеклого (липкого) мякиша хлеба.
2. По каким показателям оценивают качество хлеба?
3. Какова причина такого дефекта хлеба, как темная корка с многочисленными разрывами?
4. Какова причина дефекта – отставание корки от мякиша?
5. Причина дефекта мякиша хлеба непромес?

РАБОТА №2

«ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР»

Цель: исследование качество хлеба лечебного и профилактического назначения с применением нетрадиционного сырья зерновых культур.

Учебное время: 2 часа.

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, термометр ртутный, 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

Зерно овса содержит 10—19 % белка. На долю небелковых азотистых веществ приходится 12—17 % общего количества азотистых веществ зерна, крахмала — 40—50, жира — 3—6, клетчатки — 11—17, минеральных веществ — 3,5 %. Жир овса в основном состоит из глицеридов олеиновой и линолевой кислот. Зерно овса богато витамином В1.

Ячменная мука богата полноценными белками, содержащими много лизина и триптофана. Белки ячменной муки способны давать клейковину невысокого качества — короткая, рвущаяся, реже губчатая. В этой муке содержание крахмала меньше, чем в пшеничной муке. Много пентозанов (8,0—12,6 %), образующих слизи. Высокое содержание клетчатки, сахаров — сахарозы и рафинозы. По сравнению с пшеничной мукой первого сорта в ней содержится больше калия в 1,2, кальция — почти в 2, магния — в 1,5 раза.

В зерне кукурузы содержится в среднем, %: 10,3 белков; 4,9 жиров; 67,5 углеводов, в том числе крахмала 56,9; 1,2 клетчатки; минеральных веществ, мг%: натрия 14—28, калия — 246—387, кальция 99, магния 120—127, фосфора 218—298, железа 4,4—5,0, а также витаминов, мг%: В1 — 0,38, В2 — 0,14, РР — 2,10.

Задания.

Задание 1. Определить влажность, кислотность, содержание сахара и поваренной соли, а также пористость мякиша разработанного хлеба. Результаты анализа занести в таблицу 7.

Таблица 7 – 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 8.

Таблица 8 – 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 9.

Таблица 9 – 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 фосфор магний железо	800			
	1200			
	400			
	14			
Витамины				
B ₁	1,7			
B ₂	2,0			
РР	19,0			
Энергетическая ценность, ккал	2775			

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используются мука из нетрадиционного сырья?
2. Перечислите наиболее важные свойства овсяной муки.
3. Перечислите наиболее важные свойства кукурузной муки.
4. Перечислите наиболее важные свойства ячменной муки.
5. Перечислите наиболее важные свойства рисовой муки.

РАБОТА №3

«ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, С ПРИМЕНЕНИЕМ БОБОВЫХ КУЛЬТУР»

Цель: исследование качество хлеба с замена традиционного сырья на муку из бобовых культур.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

- 1 Сырье: разработанные образцы хлеба.
- 2 Химические реактивы: 0,1 н раствор щелочи, 1%-ный раствор фенолфталейна, 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

Гороховая мука содержит 25—30 % белковых веществ, отличающихся полноценным аминокислотным составом. По данным института питания, для обеспечения соотношения белков и углеводов в хлебе близкого к оптимальному, гороховую муку следует добавлять 20—25 % к массе пшеничной муки.

Без ущерба для качества хлеба гороховую муку можно добавлять 2—3 % к массе пшеничной муки. При добавлении ее в больших количествах ухудшаются структурно-механические свойства теста и качество хлеба.

Фасолевая мука содержит в среднем 25,5 % белка и может быть белковым обогатителем при производстве хлеба. Добавление большого количества муки из фасоли ухудшает качество хлеба.

Оценку качества проводить аналогично работе 1.

Задания.

Задание 1. Определить влажность, кислотность, содержание сахара и поваренной соли, а также пористость мякиша разработанного хлеба. Результаты анализа занести в таблицу 10.

Таблица 10 – 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 11.

Таблица 11 – 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 12.

Таблица 12 – 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				
B ₁	1,7			
B ₂	2,0			
РР	19,0			
Энергетическая ценность, ккал	2775			

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используются мука из бобов?
2. Перечислите наиболее важные свойства фасолевой муки.
3. Какие оптимальные дозировки фасолевой муки применяются в хлебопечении.

РАБОТА №4 **«ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ** **ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО** **НАЗНАЧЕНИЯ, С ДОБАВЛЕНИЕМ ОВОЩНОГО И** **ПЛОДОВО - ЯГОДНОГО СЫРЬЯ»**

Цель: исследование качество хлеба с добавление овощного и плодово - ягодного сырья.

Учебное время: 4 часа.

Материальное обеспечение.

- 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

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.

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

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.

Оценку качества проводить аналогично работе 1.

Задания.

Задание 1. Определить влажность, кислотность, содержание сахара и поваренной соли, а также пористость мякиша разработанного хлеба. Результаты анализа занести в таблицу 13.
Таблица 13 – 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 14.

Таблица 14 – 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 15.

Таблица 15 – 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			

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используют плодое 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?

РАБОТА №5

«ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕСКЛЕЙКОВИННОГО КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ»

Цель: исследование качества макаронных изделий, с добавлением бесклеяковинного крахмалсодержащего сырья.

Учебное время: 4 часов.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: образцы макаронных изделий.
2. Приборы и материалы: технические весы, линейка.
3. Нормативные документы: ГОСТ Р 51865-2002 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Краткие теоретические сведения

Макаронные изделия делятся на типы, подтипы, виды, группы и сорта.

Макаронная матрица - основной рабочий орган макаронного пресса, определяющий тип, подтип и вид макаронных изделий.

Тип макаронных изделий – характеристика макаронных изделий по форме.

Подтип макаронных изделий – характеристика макаронных изделий по форме и срезу.

Вид макаронных изделий – характеристика макаронных изделий по размеру сечения.

Длинные макаронные изделия – макаронные изделия длиной не менее 200 мм.

Двойные гнутые макаронные изделия – длинные макаронные изделия, высушенные в подвешенном состоянии.

Мотки, бантики и гнезда – длинные макаронные изделия, сформованные в мотки, бантики или гнезда.

Короткие макаронные изделия – макаронные изделия длиной не более 150 мм.

Резаные макаронные изделия – макаронные изделия, формируемые разрезанием на части тестовой ленты.

Штампованные макаронные изделия – макаронные изделия, формируемые штампами из тестовой ленты.

Макароны – трубчатые макаронные изделия в форме прямой трубки с прямыми или волнообразными (при резке высушенных изделий) срезом.

Рожки – трубчатые макаронные изделия в форме короткой прямой или изогнутой трубки с прямым срезом.

Перья – трубчатые макаронные изделия в форме короткой прямой трубки с косым срезом.

Вермишель – нитевидные длинные или короткие макаронные изделия с различной формой сечения.

Лепешки – ленточные длинные или короткие макаронные изделия с различной формой края и сечения.

Фигурные макаронные изделия – плоские или объемные макаронные изделия сложной конфигурации.

Группа макаронных изделий – качественная характеристика макаронных изделий в зависимости от используемого для их изготовления основного сырья.

Макаронные изделия группы А – изделия, изготовленные из муки твердой пшеницы (дурум) высшего, первого и второго сортов.

Макаронные изделия группы Б – изделия, изготовленные из муки мягкой стекловидной пшеницы высшего и первого сортов.

Макаронные изделия группы В – изделия, изготовленные из

пшеничной хлебопекарной муки высшего и первого сортов.

Сорт (класс) макаронных изделий – качественная характеристика макаронных изделий в зависимости от сорта основного сырья (высшего, первого, второго), используемого для их изготовления.

Основное сырье – основная составная часть макаронных изделий (пшеничная мука и вода).

Дополнительное сырье – составная часть макаронных изделий, применяемая для придания им специфических органолептических и физико-химических свойств.

Крошка – обломки, обрывки макаронных изделий (независимо от их размеров).

Деформированные макаронные изделия – макаронные изделия с отклонениями от заданной формы.

Ассортимент макаронных изделий очень разнообразен. Наряду с обыкновенными выпускают продукты с применением различных обогатительных и вкусовых добавок:

яичные высшего сорта;

яичные высшего сорта с увеличенным содержанием яиц;

томатные I и высшего сортов;

молочные I и высшего сортов с добавлением молока коровьего цельного сухого;

молочные I и высшего сортов с добавлением сухого обезжиренного коровьего молока;

творожные I и высшего сортов;

Изготавливаются макаронные изделия специального назначения для детского и диетического питания. К ним относятся: мелкие (в виде крупки) изделия повышенной биологической ценности для детского питания, которые вырабатываются из муки высшего сорта с введением казеина, глицерофосфата железа и витаминов B₁, B₂, PP.

Макаронные изделия (в виде вермишели) выпускаются для лечебного питания взрослых и для детей, нуждающихся в низкобелковой диете. Эта продукция вырабатывается из смеси кукурузного крахмала и кукурузного набухающего амилопектинового фосфатного крахмала с введением глицерофосфата железа, глицерофосфата кальция, витаминов B₁, B₂, B₆, PP. Выпуск новых изделий с различными добавками регламентируется техническими условиями.

Пищевая ценность. Макароны изделия имеют высокую пищевую ценность, хорошую усвояемость. Физиологическая норма потребления составляет 4,5-5,5 кг в год, фактическое потребление удовлетворяет физиологическим нормам.

Макароны изделия имеют большое значение в торговле и общественном питании, что обусловлено некоторыми их свойствами. Макароны изделия содержат до 13 % влаги, поэтому их условно можно отнести к консервам.

При соблюдении оптимальных условий макароны изделия сохраняются более года без ухудшения питательных и вкусовых свойств. В состав макаронных изделий входят белки (9-12 %), усвояемые углеводы (70-71 %), содержание жира незначительное.

Макароны изделия с молочными и яичными добавками содержат также незначительное количество жиров. Калорийность макаронных изделий составляет 335-346 ккал на 100 г, а средняя усвояемость сухих веществ достигает 95 %.

Органолептические показатели качества.

Органолептическую оценку макаронных изделий дают по цвету, состоянию поверхности (гладкая или шероховатая), наличию изгибов или искривлений, отсутствию или наличию непомеса (в виде белых пятен или полос). Одновременно определяют характер излома (стекловидный или мучнистый), форму, вкус и запах изделий, состояние изделий после варки. Крошку и деформированные изделия отбирают вручную. Каждую отобранную фракцию взвешивают с точностью до 0,01 г, определяют ее процентное содержание и сравнивают с требованиями стандарта.

Важную роль при оценке качества макаронных изделий играет *цвет*. Объективный метод оценки цвета макаронных изделий возможен на приборе ФМ-56, который рекомендуется для сравнительной характеристики образцов по этому показателю в исследовательских работах, при изучении изменения цвета изделий при хранении и т.д.

Цвет любого мучного продукта можно разложить на четыре составляющих цвета: белый, желтый, красный и черный.

Определение влажности и кислотности. В фарфоровой ступке измельчают 50 г макаронных изделий и размалывают на лабораторной мельнице до полного прохода через сито с круглыми отверстиями диаметром 1 мм.

Из массы, прошедшей через сито, берут навеску для определения влажности. Остальную часть просеивают через шелковое сито № 27. Остаток на сите перемешивают, из этой массы берут навеску для определения кислотности.

Влажность определяют в электрических сушильных шкафах типа СЭШ-1 или в других электрических шкафах методом идентичным для зерна и хлеба.

Для определения *кислотности* 5 г измельченной пробы вносят в сухую коническую колбу вместимостью 100-150 мл с предварительно налитой в нее дистиллированной водой (30-40 мл). Содержимое колбы взбалтывают (в течение 3 мин.) до исчезновения комочков в воде. Приставшие к стаканам частицы смывают дистиллированной водой. Затем добавляют 5 капель 1 %-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором едкой щелочи до получения розового окрашивания, не исчезающего в течение одной минуты.

Кислотность (X) в градусах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 20}{10} \cdot K,$$

где V- количество 0,1 н раствора щелочи, идущей на титрование, мл,

20 - коэффициент для пересчета на 100 г изделий,

10 - коэффициент для пересчета на 1 н. раствор щелочи,

K - поправочный коэффициент к титру 0,1 н. щелочи.

Конечный результат выражают как среднее арифметическое из двух параллельных определений.

Расхождение между двумя параллельными определениями допускается на более $\pm 0,2^\circ$.

Точность выражения результатов анализа $0,1^\circ$.

Определение прочности макарон. Прочность является специфичным показателем качества трубчатых макаронных изделий. Механическая прочность макарон обеспечивает их транспортабельность при дальних перевозках.

Определение прочности заключается в установлении груза, который требуется для перелома макаронной трубки длиной в 15 см.

Определение прочности проводится статической нагрузкой на макароны, лежащие горизонтально на двух опорах с пролетом в 150 мм. Нагрузка постепенно увеличивается до тех пор, пока макароны

не ломаются. За показатель прочности принимается величина ломающей нагрузки, выраженная в граммах. Прочность зависит от сорта муки, диаметра трубок, технологических условий приготовления изделий и т. д.

Прочность макарон определяется на приборе Строганова, описание которого дано в ГОСТ 14849-89. Метод является арбитражным.

Прочность макарон можно определять более простым способом на приборе Лукьянова. Макаронную трубку кладут на две стойки-опоры, укрепленные на доске. Опоры имеют небольшие полукруглые вырезы для того, чтобы макаронная трубка не скользила. Расстояние между центрами опор 150 мм.

На макаронную трубку точно по середине подвешивают открытый сверху мешочек, который постепенно заполняют гирями, пока макаронная трубка не сломается, после чего подсчитывают как среднее арифметическое из десяти определений.

Балльная оценка макаронных изделий. Оценка потребительных свойств макаронных изделий согласно ГОСТ 875-92 носит описательный характер.

Балльная оценка качества макаронных изделий облегчает их сравнительную оценку, более объективно отражает их потребительные достоинства и изменения качества в процессе хранения.

Внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция, состояние варочной воды характеризуются пятью баллами каждый, однако их значимость в комплексной оценке качества продукции неодинакова.

В связи с этим для каждого показателя качества подобраны коэффициенты весомости: внешний вид – 5; цвет – 3; запах – 2; вкус – 5; консистенция – 3; состояние варочной воды – 2. Общая балльная оценка равна 100.

С учетом коэффициента весомости разработана шкала балльной оценки макаронных изделий (таблица 16)

Таблица 16 – Шкала балльной оценки макаронных изделий

Внешний вид	Балл
Поверхность гладкая, форма правильная, изделия не слипаются	25
Форма правильная, поверхность шероховатая, края слегка разрыхленные, изделия не слипаются	23
Форма правильная, поверхность гладкая, изделия слегка слипаются	22

или незначительная часть их теряет форму	
Форма правильная, изделия заметно слипаются или частично теряют форму	14
Изделия слипаются с образованием комьев или значительное количество их теряет форму	11
Большая часть изделий теряет форму, слипается или превращается после варки в осколки	2
<i>Цвет</i>	
Однотонный, типичный для данного	15
Однотонный, слегка темнее или светлее	12
Значительно темнее или светлее	10
Неоднотонный	5
Серый, коричневатый	2

Задания

Задание 1. По разработанным образцам идентифицировать тип, подтип и вид макаронных изделий в соответствии с классификацией (ГОСТ Р 51865-2002, раздел 4).

Результаты анализа оформить произвольно, укажите размеры поперечного сечения, толщину стенок трубчатых макаронных изделий, размеры поперечного сечения нитевидных макаронных изделий, ширину и толщину ленточных изделий.

Задание 2. В предложенных образцах макаронных изделий определить органолептические показатели качества (цвет, поверхность, излом, форма, вкус, запах, состояние изделия после варки, результаты анализа приведите в таблице 17.

Таблица 17 – Результаты органолептической оценки качества макаронных изделий

Наименование показателя	Характеристика по стандарту	Фактические данные

Задание 3. Определите физико-химические показатели качества макаронных изделий, такие как влажность, кислотность и прочность. Сравните полученные результаты исследований с нормами по стандарту. Сделайте заключение.

Контрольные вопросы.

1. Что характеризует тип, подтип и вид макаронных изделий?
2. Назовите группы макаронных изделий и их отличительные особенности.
3. Что относится к трубчатым макаронным изделиям?
4. Назовите виды нитевидных макаронных изделий.
5. На какие виды и по каким признакам делятся ленточные макаронные изделия?
6. В чем отличие отдельных видов фигурных макаронных изделий?
7. В чем заключается пищевая ценность макаронных изделий?
8. Каковы пути повышения пищевой ценности макаронных изделий?
9. Что включают макаронные изделия специального назначения?
10. Что относится к основному и дополнительному сырью для производства макаронных изделий?
11. По каким показателям оценивается качество макаронных изделий?

РАБОТА №6

«ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Цель: исследование качества макаронных изделий, с добавлением нетрадиционного растительного сырья.

Учебное время: 4 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: образцы макаронных изделий.
2. Приборы и материалы: технические весы, линейка.
3. Нормативные документы: ГОСТ Р 51865-2002 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Краткие теоретические сведения.

Установлено, что овощные порошки упрочняют структуру прессованного макаронного теста, одновременно способствуя повышению эластичности и адгезии, хотя морковный порошок в меньшей степени способствует повышению пластичности. Увеличение дозировки морковного порошка приводит к уменьшению содержания сырой и сухой клейковины, к снижению растяжимости клейковины. Однако внесение свекловичного порошка способствует увеличению гидратации клейковины при снижении количества сухой клейковины. Овощные порошки способствуют образованию мелкокрошковатой тестовой массы. Впрессованные изделия имеют гладкую поверхность, хорошо сохраняют форму, не слипаются. При увеличении дозировки порошков до 5% изделия имеют более гладкую поверхность, приобретают прочность, уменьшается количество микротрещин, улучшается стекловидность излома. Цвет макаронных изделий с мелкодисперсными порошками более насыщенный, чем с крупнодисперсными. Вкус макаронных изделий с овощными порошками приятный, с привкусом внесенного сырья. Однако в процессе варки изделия частично обесцвечиваются.

Наилучшие показатели варочных свойств изделий соответствовали дозировке порошка 3% и влажности теста 34,5%, при внесении морковного – на 16%. Оптимальная температура водообогадительной смеси составила 50°C.

Увеличение дозировки овощных порошков способствует улучшению варочных свойств, повышению массы, увеличению объема изделий.

Приготовление макаронных изделий *с добавлением молочной сыворотки, моркови и тыквы в виде тонкоизмельченного пюре*. Образцы лапши приготавливали с добавлением молочной сыворотки и различных количеств пюре морковного или тыквенного; контролем служила лапша, приготовленная по традиционной рецептуре и технологии, а так же лапша с заменой яиц и воды молочной сывороткой без добавления овощных пюре. Так же исследовался образец макаронных изделий с добавлением сыворотки в овощных пюре.

В результате варки объем опытных образцов лапши, их масса увеличивались гораздо больше, чем у контрольных, что свидетельствует о более высокой водопоглонительной способности теста с добавками по сравнению с традиционно приготовленными.

Опытные изделия хорошо отделяются друг от друга, имеют достаточную мягкость и упругость, не разварены, по внешнему виду мало отличались от контрольных, хотя для образцов с высокой или достаточно низкой концентрацией тыквы или моркови такая разница была заметна.

Наиболее удачной является лапша, приготовленная с введением 7–8% соответствующего овощного пюре. При таком его количестве удается получить тесто с достаточно хорошей растяжимостью, а изделия – с хорошим вкусом, запахом, консистенцией и цветом; близкие по внешнему виду к контрольным. Наименьшими были, потери питательных веществ при варке лапши, приготовленной без воды на чистой молочной сыворотке.

Оценку качества проводить аналогично работе 5.

Задания.

Задание 1. По разработанным образцам идентифицировать тип, подтип и вид макаронных изделий в соответствии с классификацией (ГОСТ Р 51865-2002, раздел 4).

Результаты анализа оформить произвольно, укажите размеры поперечного сечения, толщину стенок трубчатых макаронных изделий, размеры поперечного сечения нитевидных макаронных изделий, ширину и толщину ленточных изделий.

Задание 2. В предложенных образцах макаронных изделий определить органолептические показатели качества (цвет, поверхность, излом, форма, вкус, запах, состояние изделия после варки, результаты анализа приведите в таблице 18.

Задание 3. Определите физико-химические показатели качества макаронных изделий, такие как влажность, кислотность и прочность. Сравните полученные результаты исследований с нормами по стандарту. Сделайте заключение.

Таблица 18 – Результаты органолептической оценки качества макаронных изделий

Наименование показателя	Характеристика по стандарту	Фактические данные

Контрольные вопросы

1. Какие овощные добавки используют в макаронном производстве?
2. Какими технологическими свойствами обладают овощные порошки?
3. С какой целью в макаронных изделиях используют овощные добавки?

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корячкина, С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С.Я. Корячкина [и др.]. – М.: ДеЛи плюс, 2012.– 496 с.
2. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – С.-Пб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.
3. Дробот В. И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства / В. И. Дробот. - Киев: Урожай, 1990. - 212 с.
4. Зверева Л.Ф. и др. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства: Л.Ф. Зверева, З.С. Немцова, Н.П. Волкова.-3-е изд., перераб. и доп.-М.: лег. и пищ. пром-сть, 2003.- 416 с.
5. Справочник для работников лабораторий хлебопекарных предприятий/ К.Н. Чиžова, Т.И. Шкваркина, Н.П. Волкова, А.М. Чинчук.-М.: Пищевая промышленность, 2008.-192 с.
6. Цыганова Т. Б. Технология хлебопекарного производства / Т. Б. Цыганова. – М.: Академия, 2001.- 423 с.
7. Чиžов Б.А. Технологический контроль хлебопекарного производства/ Б.А. Чиžов, М.С. Шкваркина.-М.: Пищевая промышленность, 2007.-158 с.
8. Лебухов В.И., Окара, Л. П. Физико-химические методы исследования: [учебник] Па- СПб. Лань, 2013.-480 с.
9. Ауэрман Л.Я Технология хлебопекарного производства [Текст]: учебник / Л.Я. Ауэрман. - 9-е изд., перераб. и доп.- М.: Профессия, 2009. - 416 с.
10. Пащенко, Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий [Текст]: учебное пособие / Л.П. Пащенко, И. М. Жаркова. М.: Колос С, 2008. – 389 с.
11. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Производство макаронных изделий. [Текст] / Донченко Л.В., Надыкта В.Д. М.: Пищепромиздат, 2008.159с.
12. Черных, В. Прочность макаронных изделий / В. Черных, Е. Артемьева, А. Максимова, Н. Тузова // Хлебопродукты. – 2005. – №4. – С. 44–45.