

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский сельскохозяйственный колледж»

Методические рекомендации
по выполнению практических работ по дисциплине МДК
01.02 Технохимический контроль для специальности
35.02.06 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Кунгур, 2021 г.

Методические рекомендации для выполнения практических занятий являются частью основной профессиональной образовательной программы Краевого государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Кунгурский сельскохозяйственный колледж» по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Методические указания по выполнению практических занятий адресованы студентам очной формы обучения.

Методические указания включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС СПО, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практического занятия или лабораторной работы студентов и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

Обучающимися должны достигнуть следующих результатов:

уметь:

проводить органолептическую оценку качества и дегустацию сельскохозяйственной продукции, определять сухие водорастворимые вещества в растительном сырье с помощью рефрактометра, массовую долю сухих веществ по относительной плотности растворов, титруемую кислотность сырья, массовую долю минеральных примесей в плодовых пюре или томатопродуктах методом флотации, содержание поваренной соли в консервах аргентометрическим, содержание аскорбиновой кислоты в плодах и овощах йодометрическим методом

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

общие сведения о технохимическом контроле, структуру производственной лаборатории, организацию контроля качества продукции, методы определения состава сырья и готовых продуктов, технохимический контроль предприятий переработки зерна

(мукомольного производства и производства крупы), организацию и методы технохимического контроля хлебопекарного производства, знать методы технохимического контроля производства растительных масел, молока, мяса.

ОК-1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

-ОК-2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы повышения профессиональных задач, оценивать их эффективность и

качество -ОК-3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях

-ОК-4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК-5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности

ОК-6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК-7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК-8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития.

Заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК-9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК1.2 Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ МУКИ

Цель работы: изучение методов технологического контроля пшеничной муки, предназначенной для хлебопечения

Теоретические сведения

Хлебопекарная мука – порошкообразный продукт с различным гранулометрическим составом, получаемый путем измельчения (размола) зерна.

Пшеничную муку в соответствии с ГОСТом 26574-85 «Мука пшеничная хлебопекарная» вырабатывают из зерна пшеницы (мягких сортов) пяти сортов: крупчатка, высшего, первого, второго сортов и обойная. Кроме этого, вырабатывают муку пшеничную хлебопекарную в соответствии с техническими условиями: мука пшеничная подольская, мука пшеничная хлебопекарная «особая» высшего и первого сортов и др.

Для установления соответствия качества выработанной муки нормам стандартов на мукомольных предприятиях производят лабораторный анализ средней пробы муки. Определяют запах, вкус, цвет, хруст, влажность, зольность, крупность, количество и качество клейковины (в пшеничной муке), зараженность вредителями, присутствие металломагнитных примесей (рисунок 1).

Хлебопекарное качество пшеничной муки в основном определяется следующими свойствами:

- 1) Газообразующая способность, характеризуется количеством диоксида углерода, выделившегося за установленный период времени при брожении теста, замешенного из определенных количеств данной муки, воды и дрожжей.
- 2) Способность образовывать тесто, обладающее определенными реологическими свойствами – силой муки. От способности муки образовывать тесто с теми или иными

реологическими свойствами зависит оптимальное соотношение в тесте муки и воды. К тому же реологические свойства теста влияют на работу тесторазделочных машин, на способность сформованных кусков теста удерживать диоксид углерода и на форму изделия в процессе расстойки и первого периода выпечки.

Объем, структура пористости мякиша и форма готового хлеба также в значительной мере зависят от реологических свойств теста.

3) Цветом муки и способностью ее к потемнению в процессе приготовления из нее хлеба. Цвет мякиша связан с цветом муки. Однако светлая мука может в определенных случаях тоже дать хлеб с темным мякишем. Поэтому для характеристики хлебопекарного достоинства муки имеет значение не только ее цвет, но и способность к потемнению.

Существенное значение имеет и показатель крупности частиц муки.

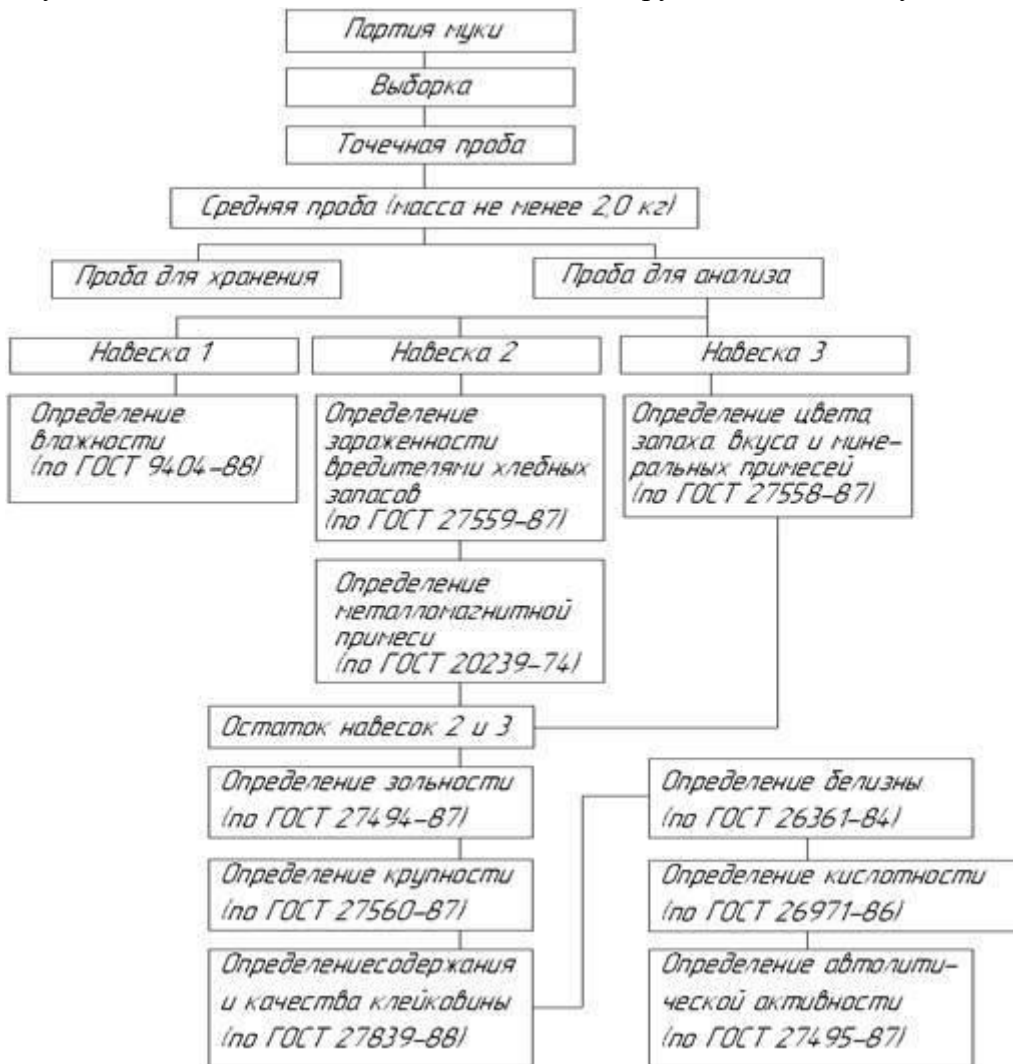


Рисунок 1 – Анализ качества муки в условиях предприятия в соответствии с нормативными документами

Порядок выполнения работы

1. Определение органолептических показателей.

Цвет, запах, вкус муки и содержание в ней минеральных примесей определяют органолептически.

Вкус муки и наличие в ней хруста устанавливают, разжевыванием навески около 1 г.

Свежая мука должна иметь пресный вкус. Сладковатый вкус указывает на то, что мука получена из проросшего, морозобойного или незрелого зерна. Горький вкус может быть обусловлен присутствием в зерне горькопольного зерна или прогорканием муки.

Для определения запаха около 20 г муки помещают на чистую бумагу, согревают дыханием и устанавливают запах. Полынный, плесневелый или другой посторонний запах и хруст в муке не допускаются.

В сомнительных случаях хруст, запах и вкус муки определяют дегустацией выпеченного хлеба. Цвет является показателем сорта муки и определяется органолептически путем сравнения с эталоном. Анализ проводят при дневном рассеянном свете или при достаточно ярком искусственном освещении.

2. Определение массовой доли влаги

Массовая доля влаги – это важнейший показатель оценки качества муки. По нему судят об энергетической ценности продукта. Чем выше содержание влаги в продукте, тем меньше в нем полезных сухих веществ (белки, жиры, углеводы в единице массы).

Существует два метода - стандартный по ГОСТ 9404-88 и экспресс-метод.

Стандартный метод. В заранее высушенные и взвешенные бюксы укладывают две навески массой по 5 г и ставят в электрический сушильный шкаф, нагретый до температуры 130°C. Крышки у бюкс должны быть открыты и подложены под дно. Высушивание продолжают в течение 40 мин в электросушильном шкафу. Затем бюксы тигельными щипцами вынимают, закрывают крышками, охлаждают в эксикаторе не менее 20 мин и не более 2 часов. Массовая

доля влаги:

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

где m_1 и m_2 – масса бюксы с навеской до и после высушивания, г; m – масса навески, г.

Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,2%.

Результат выражают с точностью до 0,1%.

3. Определение зараженности амбарными вредителями

Определяют просеиванием 1 кг сортовой муки через проволочное сито № 056, обойной – через проволочные сита № 067 и № 056. Остатки на ситах рассыпают тонким слоем на белой бумаге и анализируют на наличие жуков, куколок, личинок.

Проход сита № 056 используют для определения зараженности клещом.

4. Определение содержания металломагнитных примесей.

Содержание металломагнитных примесей определяют в 1 кг муки, рассыпанной тонким слоем (толщиной до 0,5 см) на гладкой поверхности, извлекая примесь подковообразным магнитом. В 1 кг продукции допускается не более 3 мг металломагнитных примесей, размеры частиц не более 0,3 мг.

5. Определение крупности помола.
Крупность муки определяют, просеивая на лабораторном рассеве навеску массой 100 г для обойной муки и 50 г для сортовой на установленных стандартом ситах. Остаток на верхнем сите характеризует наличие в муке крупных частиц, а проход на нижнем – мелких частиц.

6. Определение хлебопекарной силы пшеничной муки по седиментационному осадку.

В основу метода определения положена способность белковых веществ муки набухать в слабых растворах молочной или уксусной кислот и образовывать осадок, величина которого характеризует количество белковых веществ. В мерный цилиндр на 100 мл с притертой пробкой, градуированный с ценой деления 0,1 мл, вносят 3,2 г муки, отвешенной на технических весах. В цилиндр приливают 50 мл дистиллированной воды, подкрашенной красителем бромфенолом синим. Включают секундомер (его не останавливают до конца определения). Цилиндр закрывают пробкой и в течение 5 с встряхивают, резко перемещая в горизонтальном положении. Получают однородную суспензию. Цилиндр устанавливают в вертикальное положение и оставляют в покое на 55 с. Вынув пробку, приливают 25 мл 6 % раствора уксусной кислоты. Закрывают цилиндр и в

течение 15 с переворачивают его 4 раза, придерживая пальцем пробку. Оставляют цилиндр в покое на 45 с (до 2 мин по секундомеру с начала определения). В течение 30 с плавно 18 раз переворачивают цилиндр. Оставляют в третий раз в покое точно на 5 мин и сразу производят визуальный отсчет объема седиментационного осадка с точностью до 0,1 мл. Если небольшая часть осадка всплывает, его прибавляют к основному осадку. Установленный объем седиментационного осадка (мл) пересчитывают на влажность муки 14,5 % по формуле:

$$V_y = V_{y.экс} \left(\frac{100-14,5}{100-w_m} \right),$$

где $V_{y.экс}$ – фактически измеренная величина седиментационного осадка, мл; w_m – фактическая влажность исследуемой муки, %.

Для оценки хлебопекарной силы по величине седиментационного осадка рекомендуются следующие примерные нормативы (таблица 1).

Таблица 1 - Седиментационный осадок (мл) при различной крупности помола

Категория муки	Объем седиментационного осадка, мл	
Очень сильная	> 60	> 45
Сильная	60...40	45...30
Средняя по силе	40...20	30...15
Слабая	< 20	< 15
	Проход через сито с ячейками диаметром, мкм	
	150	200

7. Определение содержания сырой клейковины стандартным методом.

Клейковина – это белковая часть пшеничной муки, остающаяся в виде эластичного сгустка после вымывания крахмала из теста водой. В состав клейковины входят запасные белки - глиадин и глутенин содержащиеся в эндосперме зерна пшеницы; от их содержания и свойств зависят хлебопекарные качества пшеничной муки.

Сущность метода определения массовой доли сырой клейковины в муке заключается в определении количества клейковины после отмыывания ее из теста, замешанного из муки и воды при определенных условиях.

На технических весах отвешивают 25 г муки и помещают в фарфоровую чашку, приливают 13 мл водопроводной воды, имеющей температуру 16...20 °С. Муку с водой перемешивают шпателем до получения теста, которое затем хорошо проминают руками. Частицы теста, прилипшие к чашке и шпателю, тщательно собирают и присоединяют к куску теста.

Скатав тесто в шарик, помещают его в чашку и прикрывают на 20 мин для того, чтобы частицы муки пропитались водой и белки, образующие клейковину, набухали. Затем клейковину отмыывают от крахмала и оболочек под слабой струей водопроводной воды над густым шелковым или капроновым ситом, разминая слегка тесто пальцами. Сначала отмыывание ведут осторожно, не допуская, чтобы вместе с крахмалом и оболочками отрывались кусочки клейковины, после удаления большей части крахмала и оболочек – энергичнее. Случайно оторвавшиеся кусочки клейковины собирают и присоединяют к общей массе клейковины. Отмыывание считается законченным, если промывная вода остается прозрачной. Если клейковина не отмыывается, в результатах анализа записывают:

"Неотмыываемая".

Закончив отмыывание клейковины, ее отжимают между ладонями, которые периодически насухо вытирают полотенцем. При этом клейковину несколько раз выворачивают пальцами, каждый

раз вытирая ладони полотенцем. Поступают так до тех пор, пока клейковина не станет слегка прилипать к рукам.

Клейковину взвешивают, еще раз промывают в течение 5 мин, вновь отжимают и опять взвешивают. Отмытку клейковины считают законченной при разнице в массе между двумя взвешиваниями не более 0,1 г.

Содержание сырой клейковины в муке в процентах определяют по формуле:

$$X = \frac{100M_k}{M}$$

где M_k – масса сырой клейковины, г; M – масса навески муки, $M=25$ г.

Результат выражают с точностью до 1%.

Содержание сырой клейковины, проценты:

высокое свыше

30 среднее

26...29,9 ниже среднего

. 20...25,9

низкое ниже 20

Качество клейковины характеризуется цветом (светлая, серая, темная), упругими свойствами (растяжимостью, эластичностью).

8. Определение качества сырой клейковины.

Оценка качества клейковины имеет первостепенное значение при исследовании хлебопекарных свойств пшеничной муки. Многочисленные методы, предложенные для определения качества клейковины, основаны на оценке ее коллоидных или физических свойствах. К физическим свойствам клейковины относятся растяжимость и эластичность.

Под растяжимостью клейковины понимают ее способность растягиваться в длину. Для оценки качества клейковины по растяжимости 4 г сырой клейковины помещают на 15 мин в стакан с водой, имеющей температуру 18...20 °С. Далее, вынув кусок клейковины из воды и отжав его, вручную постепенно растягивают над линейкой в жгут до разрыва, замечая, на какую длину растянулась клейковина. Продолжительность растяжения клейковины должна составлять около 10 с. Короткая клейковина растягивается до 10 см включительно, средняя – от 10 до 20 см, длинная – более 20 см. Под эластичностью клейковины подразумевают ее способность восстанавливать первоначальные размеры после ее растяжения. Под упругими свойствами клейковины подразумевают сопротивление действию нагрузки сжатия.

Качество клейковины в известной степени характеризуется ее цветом. Цвет клейковины определяется визуально сразу после ее отмывания и характеризуется словами «светлая», «серая» и «темная». Клейковина хорошего качества должна быть светлой.

Запись в лабораторном журнале

Масса навески сырой клейковины после отмывания, г:

первого

второго

Количество сырой клейковины, %.....

Цвет клейковины

Растяжимость

Эластичность

9. Определение титруемой кислотности муки.

ГОСТ на испытание качества муки предусматривает определение титруемой кислотности муки. Навеску муки массой 5 г высыпают в сухую коническую колбу на 100...150 мл и приливают 50 мл дистиллированной воды. Взбалтывая содержимое колбы до исчезновения

комков. В водно-мучную болтушку можно добавить 5 капель однопроцентного раствора фенолфталеина, дополнительно взболтать и оттитровать 0,1н раствором едкого натра до получения устойчиво розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Кислотность муки вычисляют по формуле:

$$X = \frac{100Vk}{10m}$$

где V – количество 0,1н NaOH, пошедшей на титрование, мл; k – поправочный коэффициент, k =1; m – масса навески муки, m=5г.

Расхождение между параллельными результатами не должно превышать 0,2°.

Результаты анализа различных образцов пшеничной муки заносится в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты анализа различных образцов пшеничной муки

Наименование	Влажность, %	Содержание сырой клейковины	Хлебопекарная сила по седиментационному осадку	Кислотность, °Н

Контрольные вопросы

1. Виды и сорта муки, применяемой в хлебопекарном производстве?
2. Какие показатели определяют технологические достоинства пшеничной муки?
3. Какие показатели качества устанавливают для пшеничной муки на мукомольных предприятиях? 4. Какой категории "силы" соответствует пшеничная мука, обладающая объемом седиментационного осадка в пределах от 30 до 45 (крупность 200 мкм)?
5. Что такое клейковина пшеничной муки?
6. Какой категории соответствует пшеничная мука с содержанием сырой клейковины 20 %?

Лабораторная работа 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Цель работы: оценить качество хлебопекарных дрожжей по органолептическим и физико-химическим показателям.

Теоретические сведения

В производстве хлебобулочных изделий из пшеничной муки для разрыхления теста применяют в основном хлебопекарные дрожжи. Они представляют собой биомассу живых одноклеточных микроскопических грибов (дрожжей), обладающих богатым комплексом биологически активных веществ и ферментативной активностью, что обеспечивает сбраживание углеводов муки и разрыхление теста.

В производстве хлеба используют прессованные, сушеные хлебопекарные дрожжи и дрожжевое молоко (полуфабрикат дрожжевого производства, отпускается близлежащим хлебозаводам взамен прессованных дрожжей; представляет собой небродящую водяную суспензию с концентрацией дрожжей 600...700 г/л). Дрожжевые клетки в дрожжевом молоке находятся в биологически более активном состоянии, чем в прессованных дрожжах.

Прессованные дрожжи – это брикеты светло-серого или светло-желтоватого цвета с содержанием влаги около 75 %. В 1 г прессованных дрожжей содержится от 8 до 12 млрд клеток дрожжей. Сушеные дрожжи имеют форму вермишели или обкатанных гранул светло-желтого или светлокорицевого цвета с влажностью 7,5...8,0 %.

Получают их из прессованных дрожжей после сушки формованных частиц.

Перед использованием их размачивают в воде и активизируют, т.е. переводят клетки в жизнеспособное состояние. Расход сушеных дрожжей в 3-4 раза меньше, чем прессованных, и зависит от их подъемной силы.

Дрожжи независимо от их товарной формы (прессованные, сушеные и жидкие) при приготовлении теста выступают возбудителями спиртового брожения, одним из продуктов которого являются пузырьки диоксида углерода. Они обуславливают создание в хлебе пористой структуры.

Контроль качества прессованных дрожжей производят по показателям:

- органолептическим – цвет, консистенция, запах и вкус;
- физико-химическим – влажность, подъемная сила, осмоустойчивость, кислотность, стойкость, содержание общего азота, фосфора, ферментативная активность; - микробиологического анализа.

Контроль качества сушеных хлебопекарных дрожжей производят по физико-химическим и микробиологическим показателям: влажность, подъемная сила, количество отмерших клеток, стойкость сушеных дрожжей при хранении.

Порядок выполнения работы

1. Органолептическая оценка качества дрожжей.

Прессованные дрожжи должны иметь равномерный светлый цвет с серым или кремовым оттенком. На поверхности бруска не должно быть темных пятен. Консистенция плотная.

Дрожжи должны легко ломаться и не мазаться.

Вкус и запах – свойственные прессованным дрожжам. Не допускается присутствия запаха плесени, гнилостного и других посторонних запахов.

2. Определение влажности дрожжей.

Массовая доля влаги в дрожжах – один из важнейших показателей качества. Чем она выше, тем дрожжи менее стойки при хранении.

Влажность устанавливают методом высушивания навески. Для этого навеску измельченных дрожжей массой 5 г помещают в бюкс с притертой крышкой, взвешивают на аналитических весах, после чего помещают в сушильный шкаф на 50 мин при температуре 130 °С, затем бюкс помещают в эксикатор для охлаждения.

Влажность вычисляют по формуле:

$$w = \frac{(a - a_1)}{a} \cdot 100$$

где a , a_1 – соответственно масса навески до и после высушивания, г.

Разница между двумя параллельными взвешиваниями не должна превышать 0,001 г. Результат выражают с точностью до 0,1%.

3. Определение кислотности.

Прессованные дрожжи имеют слабокислую реакцию, усиливающуюся при хранении.

Высокая кислотность свидетельствует о зараженности дрожжей кислотообразующими бактериями. Кислотность выражают в миллиграммах уксусной кислоты на 100 г дрожжей.

Согласно стандарту кислотность дрожжей в день выпуска не должна превышать 120 мг уксусной кислоты, а после 12 суток хранения или транспортировки при температуре от 0 °С до 4 °С – 360 мг уксусной кислоты на 100 г дрожжей.

10 г дрожжей отвешивают на технических весах, в фарфоровой чашке растирают с 50 мл дистиллированной воды и титруют 0,1н раствором гидроксида натрия с индикатором фенолфталеином (3–4 капли) до появления розового окрашивания. Окраска не должна исчезать в течение 1 мин. Кислотность дрожжей рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{V \cdot k \cdot 6 \cdot 100}{10}$$

где V – количество 0,1 н раствора щелочи, пошедшее на титрование, мл; k – поправочный коэффициент к титру раствора щелочи, $k=1$; 6- количество уксусной кислоты, соответствующее 1 мл 0,1н раствора щелочи, мл; 100 – пересчет на 100 г дрожжей; 10 – масса дрожжей, г.

Доли до 0,5 отбрасываются, от 0,5 приравниваются к единице.

4. Определение подъемной силы дрожжей.

Чем быстрее дрожжи поднимают тесто, тем качество их считается выше. Подъемную силу дрожжей определяют стандартным методом или методом всплывания шарика, последний предназначен для внутрипроизводственного контроля.

Стандартный метод. 280 г пшеничной муки 2 сорта помещают в термостат при температуре 35 °С не менее чем на 2 часа. Затем подогревают до 35 °С 160 мл 2,5 % раствора поваренной соли, 5 г анализируемых прессованных дрожжей, отвешенных на технических весах с точностью до 0,01 г, смешивают в фарфоровой чашке с 15...20 мл подготовленного, как указано выше, раствора поваренной соли до исчезновения комков. Разведенные дрожжи быстро переносят в миску с мукой. Тесто замешивают вручную или при помощи тестомесильной машины в течение 5 мин. Через 5 мин тесту придают форму батона и кладут в металлическую форму, также предварительно нагретую в термостате при 35 °С и смазанную растительным маслом. Форма должна иметь в продольном и поперечном разрезах трапецию следующих внутренних размеров (в см): верхние основания 14,3 и 9,2, нижние – 12,6 и 8,5, высота 8,5 см. На длинные борта ее навешивают поперечную металлическую перекладку, входящую в форму на 1,5 см, ставят в термостат с температурой 35 °С и фиксируют время. Когда тесто коснется нижнего края перекладины, вновь отмечают время. Разность будет характеризовать скорость подъема теста, или подъемную силу в минутах. Подъемная сила должна быть не более 75 мин. Хорошие дрожжи поднимают тесто за 50...65 мин.

В заводских лабораториях для внутрипроизводственного контроля применяют ускоренный метод определения быстроты подъема теста по скорости всплывания шарика теста, предложенный А.И. Островским.

К навеске дрожжей массой 0,31 г приливают 4,8 ^{см³} 2,5% раствора поваренной соли, нагретого до 35 °С и перемешивают. К полученной смеси добавляют 7 г муки, замешивают тесто и придают ему форму шарика. Шарик помещают в стакан с водой, нагретой до 35 °С, а затем в термостат той же температуры.

Быстротой подъема считают количество минут, прошедших со времени опускания шарика теста в воду до момента его всплывания. Всплывание происходит тем скорее, чем быстрее увеличивается объем теста. Плотность свежесмешанного теста около 1,4 г / см³. В процессе брожения она уменьшается за счет выделения и накопления углекислого газа. Когда плотность шарика станет меньше единицы, он всплывает. Хорошие дрожжи поднимают шарик за 14...20 мин. Если подъем шарика происходит после 24 мин, дрожжи считаются неудовлетворительного качества.

5. Определение осмоустойчивости дрожжей.

Под осмоустойчивостью понимают способность дрожжей не снижать ферментативную активность в среде с повышенным осмотическим давлением. Дрожжи с осмоустойчивостью в пределах от 10-15 мин стойки при хранении и пригодны для сушки.

Для определения осмоустойчивости и подъемной силы ускоренным методом на технических весах берут две навески испытуемых дрожжей по 0,31 г каждая. К первой навеске добавляют 4,8 мл водопроводной воды, нагретой до 35 °С, тщательно размешивают с помощью шпателя или пестика в фарфоровой чашке или ступке, добавляют 7 г муки и быстро замешивают тесто, придавая ему форму шарика, не прилипающего к рукам.

Ко второй навеске добавляют 4,8 мл 3,35 % раствора поваренной соли, нагретого до 35 °С и далее поступают также как с первой навеской. Шарик опускают в стакан или цилиндр с водой при температуре 32 °С, засекают время и поддерживают эту температуру до всплывания шариков. Шарик, замешанный на воде без соли, всплывает быстрее. Время подъема этого

шарика – подъемная сила, определенная ускоренным методом. Время, затраченное на всплывание шариков (в минутах), умножают на коэффициент 3.5 и получают величину подъемной силы, получаемую стандартным способом. Разница в подъемной силе дрожжей в зависимости от осмотического давления среды, выраженная в минутах, характеризует осмоустойчивость, которую рассматривают как косвенный показатель стойкости дрожжей. Результаты анализа различных образцов дрожжей заносятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты анализа различных образцов дрожжей

Наименование	Цвет, запах и консистенция	Влажность, %	Кислотность, °Н	Подъемная сила, мин	Осмоустойчивость, мин
Образец 1					
Образец 2					
Образец 3					

Контрольные вопросы

1. Какие биологические разрыхлители используют в хлебопечении?
2. Роль дрожжей в тестоприготовлении?
3. Какие показатели характеризуют органолептические свойства дрожжей?
4. О чем свидетельствует повышенная кислотность дрожжей?
5. Как определяют подъемную силу дрожжей?
6. Что понимают под осмоустойчивостью дрожжей?

Лабораторная работа 3

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА САХАРА

Цель работы: провести анализ качества сахара по органолептическим и физико-химическим показателям; изучить нормативную документацию и дать заключение о качестве. Теоретические сведения

Сахар является дополнительным видом сырья, которое широко применяется при производстве массовых сортов хлебобулочных изделий.

Стандартом на сахар-песок предусмотрено определение следующих показателей: вкуса, запаха, сыпучести, цвета, чистоты раствора, цветности, массовой доли влаги, сахарозы, редуцирующих веществ, золы и ферропримесей.

Сахар является практически химически чистой сахарозой, и его свойства определяются свойствами последней. Сахароза хорошо растворима в воде, причем с повышением температуры ее растворимость резко возрастает.

Количество сахара, вносимого в тесто, для разных видов хлебобулочных изделий колеблется от 0 до 30 % к массе муки. Добавление в тесто до 10 % сахара к массе муки стимулирует в нем спиртовое брожение, внесение больших количеств (30 %) сахара резко снижает газообразование из-за ингибирования жизнедеятельности дрожжей. Поэтому, если рецептурой предусмотрено значительное количество сахара, его надо вносить дискретно: часть при замесе, а оставшееся количество после некоторого брожения теста.

Внешний вид, запах, вкус и чистоту раствора сахара определяют по ГОСТ 12576-89.

Порядок выполнения работы

1. Определение внешнего вида.

Пробу сахара толщиной слоя не более 1 см рассыпают на листе белой бумаги и при рассеянном дневном свете или лампе дневного света визуально определяют внешний вид: цвет, сыпучесть. Сахарпесок должен представлять собой сыпучий продукт, без комков, иметь белый с блеском цвет.

2. Определение запаха.

Чистые стеклянные банки наполняют на 3/4 объема сахаром или его водным раствором. Банки с содержимым закрывают пришлифованными пробками и выдерживают в лаборатории в течение 1 ч при температуре 20±2 С. Запах определяют на уровне края банки сразу после открывания пробки. Сахар-песок не должен иметь посторонних запахов. При обонянии постороннего запаха испытание на вкус можно не проводить.

3. Определение вкуса и чистоты раствора сахара.

Навеску сахара-песка массой 10,0 г растворяют в стакане с гладкими прозрачными стенками в 100 см³ дистиллированной воды температурой 70±10°С и перемешивают стеклянной палочкой. Прозрачность раствора определяют в проходящем свете. Охлажденный раствор должен быть чистым и прозрачным.

Чайной ложкой отбирают часть охлажденного сахарного раствора и дегустируют на вкус.

Сахарный раствор не должен иметь посторонних привкусов.

4. Определение влажности.

Анализ проводят по ГОСТ 12570—98. Две навески сахара массой по 20—30 г каждая помещают в бюксы, предварительно высушенные и взвешенные с точностью до ±0,0001 г. Толщина слоя сахара в бюксах не должна превышать 10 мм (регулируется диаметром бюксы). Высушивание проводят в сушильном шкафу при температуре 105±1 °С при открытых крышках в течение 3 ч. Высушенные бюксы закрывают крышками, помещают в эксикатор для охлаждения и взвешивают с точностью до ±0,0001 г. Массовую долю влаги вычисляют по

$$w = \frac{(a_1 - a_2)}{a} \cdot 100 \text{ формуле:}$$

$$\text{где } a_1, a_2,$$

- соответственно масса бюксы с навеской до и после высушивания, г;

a – масса навески, г. За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать ±0,01 % в абсолютном значении. Если расхождение превышает это значение, то испытание повторяют.

5. Определение содержания металлопримесей.

Ферропримеси извлекаются магнитом с подъемной силой не менее 5 кг из 500 г сахарного песка, рассыпанного тонким слоем на чистой бумаге. Собранные на бумажный фильтр феррочастицы промывают горячей дистиллированной водой, высушивают в сушильном шкафу на фильтре и взвешивают на аналитических весах. В 1 кг сахара-песка должно быть не более 3 мг ферропримесей.

Результаты анализа различных образцов сахара-песка заносятся в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты анализа различных образцов сахара-песка

Наименование	Цвет, запах и сыпучесть	Вкус и чистота раствора сахара	Влажность, %	Количество металлопримесей, мг
Образец 1				
Образец 2				
Образец 3				

Контрольные вопросы

1. По каким показателям оценивают качество сахара?
2. На какие процессы оказывает влияние сахар, внесенный в тесто?
3. Как определяют вкус и чистоту раствора сахара?
4. Какими методами определяют массовую долю влаги в сахаре?

Лабораторная работа 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА

Цель работы: знакомство с методами контроля молока как дополнительного сырья для производства некоторых хлебобулочных изделий. Теоретические сведения

В производстве некоторых хлебобулочных изделий используют молоко и продукты его переработки — сухое молоко, сыворотку молочную. Молоко и молочные продукты повышают пищевую и биологическую ценность хлебобулочных изделий, улучшают их вкусовые качества. Молоко представляет собой биологическую жидкость с определенными свойствами. В его состав входят как органические, так и неорганические вещества. Высокая пищевая ценность молока обусловлена значительным содержанием жиров, белков, углеводов, ферментов и витаминов. Молоко можно рассматривать как полидисперсную систему, в которой жир находится в виде эмульсии (в теплом молоке) или в виде суспензии (в охлажденном молоке), белки — в виде коллоидного раствора, сахар и некоторые минеральные соли образуют молекулярный раствор.

В хлебопекарной промышленности используют:

- Молоко коровье пастеризованное (ГОСТ 13277—79) следующих видов: пастеризованное жирностью 2,5 и 3,2 %, топленое жирностью 4,0 и 6,0 %, белковое жирностью 1,0 и 2,5 %, нежирное;
- Молоко коровье цельное сухое, получают путем высушивания свежего пастеризованного обезжиренного молока;
- Натуральная молочная сыворотка. Содержанием сухих веществ не менее 5 %. Молочная сыворотка представляет собой вторичный продукт, получаемый при производстве творога, сыра, пищевого казеина и молочного белка. Из натуральной молочной сыворотки вырабатывают сывороточные концентраты, содержащие 13—95 % сухих веществ и имеющие более длительные сроки хранения. Это позволяет экономить сахар и сухое молоко путем частичной замены их сывороточными концентратами.

В соответствии с нормативной документацией в молоке контролируют органолептические показатели — вкус, запах, цвет, внешний вид и консистенцию, и физико-химические — массовую долю жира, плотность, кислотность, температуру и степень чистоты.

В сухом молоке определяют органолептические показатели — вкус, запах, цвет, консистенцию, и физико-химические — массовую долю влаги, жира, белка; индекс растворимости; кислотность; чистоту. В молоке сухом обезжиренном дополнительно контролируют массовую долю лактозы, олова и меди.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в молоке и молочных продуктах не должно превышать предельно допустимые уровни, установленные требованиями СанПиН 2.3.2.1078—01, п. 1.2.1.

Физические свойства молока зависят от его химического состава и влияют на режимы технологии его переработки. Так плотность молока зависит от содержания сухих веществ и равна 1,028...1,030 г/см³ определяется ареометром (лактоденсиметром).

Молоко кипит при 100,2 °С, замерзает при 0,6 °С. Величина осмотического давления зависит от находящихся в нем молекул и ионов, т.е. содержания сахара и соли, оно близко к кровяному и равняется 6,6 кгс/см².

Вязкость молока в 1,6 – 2,1 раз больше вязкости воды. Она служит характеристикой консистенции. Кислотность молока определяется веществами, обладающими кислыми свойствами (белки, кислые соли, диоксид углерода и др.). Кислотность – показатель свежести и натуральности молока. Молоко – благоприятная среда для микроорганизмов. В молоке и молочных продуктах встречаются чаще всего бактерии, дрожжи и микроскопические грибы (плесени). В процессе жизнедеятельности бактерий, имеющихся в молоке или попавших в

него в процессе получения или обработки, накапливается фермент редуктаза. Этот фермент способен обесцвечивать метиленовую синьку или изменять окраску молока с резазурином. В зависимости от времени изменения цвета косвенно можно установить бактериальную обсемененность непастеризованного молока.

Порядок выполнения работы

1. Определение органолептических показателей.

Органолептические показатели определяют путем осмотра образцов молочных продуктов, одновременно отмечают наличие или отсутствие видимых примесей. Консистенцию молока определяют только в неразведенном состоянии.

Запах и вкус определяют в молоке при температуре 15—20 °С. Молоко не должно содежать посторонних прикусов и запахов.

2. Определение кислотности молока.

Кислотность молока и молочных продуктов (кроме масла) выражается в градусах Тернера.

Градус Тернера показывает число миллилитров 0,1 н раствора щелочи, необходимое для нейтрализации 100 мл или 100 г продукта. Отклонения в химическом составе влияют на величину кислотности. Увеличение кислотности связано с накоплением молочной кислоты в процессе жизнедеятельности молочно-кислых бактерий. Кислотность меньше 16 °Т свидетельствует о заболевании животного или фальсифицировании молока (добавление соды, аммиака и др.). У свежесвыдоенного молока кислотность 16 – 17 °Т, что значит на нейтрализацию 100 мл потребовалось 16 – 17 мл 0,1 н раствора щелочи.

Техника определения

В коническую колбу емкостью 100 мл отмерить пипеткой 10 мл исследуемого молока и 20 мл дистиллированной воды. Воду прибавляют для того, чтобы отчетливее уловить розовый оттенок при титровании. В смесь добавляют 3 капли 1 % спиртового раствора фенолфталеина и размешать. Из бюретки (отметив уровень щелочи) по каплям прибавить в колбу при постоянном перемешивании 0,1 н раствор едкого натра (или калия) до появления слабозимого окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение минуты (контрольный эталон готовят, добавляя к 10 мл молока 20 мл воды и 1 мл 2,5 % раствора сернокислого кобальта). Отсчитывают количество миллилитров щелочи, пошедшее на титрование 10 мл молока. Для выражения кислотности молока в условных градусах количество миллилитров щелочи умножают на 10, т.е. делают пересчет на 100 мл молока. Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 1 °Т. При отсутствии дистиллированной воды можно вести определение и без нее. При этом результаты должны быть понижены на 2 °Т, так как в неразбавленном водой молоке труднее уловить розовый оттенок и, кроме того, при разбавлении молока водой понижается кислотность вследствие частичного гидролиза солей молока.

3. Определение наличия механических примесей в молоке.

Большое количество механических примесей в молоке (шерстинки, частицы сена, песка, навоза и т. п.) свидетельствуют об антисанитарных условиях получения, хранения и транспортировки молока. Чистоту молока определяют по ГОСТ 8218–56. Осадок на фильтре сравнивают с эталоном, на основании чего устанавливают группу чистоты молока (рисунок 2).

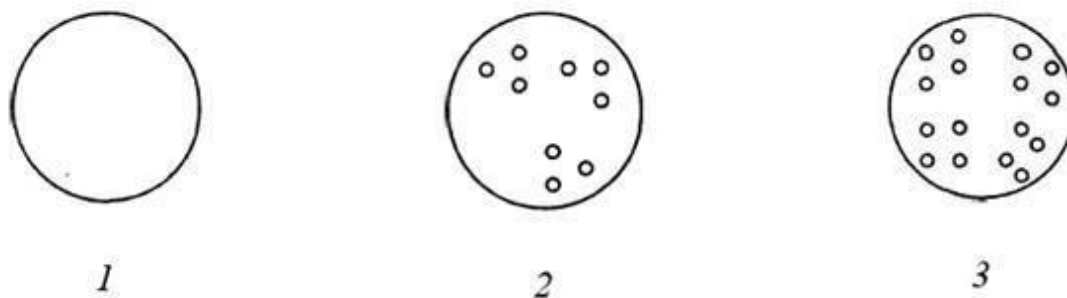


Рисунок 2 - Эталон определения степени чистоты:

1 – молоко чистое (I группа); 2 – молоко слегка загрязненное (II группа);
3 – молоко сильно загрязненное (III группа)

Техника определения

На сетку прибора поместить ватный или фланелевый фильтр и прикрепить его к суженной части цилиндра. Цилиндр установить на штатив и подставить под него сосуд для сбора фильтрованного молока. Вылить в цилиндр 250 мл перемешанного молока с температурой 35...40 °С (для ускорения фильтрации). По окончании фильтрации снимают фильтр, помещая его на лист бумаги (лучше пергаментной) и подсушивают на воздухе.

Подсушенный фильтр сравнивают с эталоном и устанавливают группу чистоты молока.

Результаты анализа молока заносятся в таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты анализа молока

Проба	Цвет, запах и вкус	Кислотность, °Т	Группа чистоты
Образец 1			
Образец 2			
Образец 3			

Контрольные вопросы

1. Какие вещества входят в состав молока?
2. В каких единицах выражается кислотность молока?
3. Какие показатели контролируют в молоке?
4. В чем состоит сущность метода определения группы чистоты молока?
5. Какие требования предъявляют к качеству молочных продуктов?

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА

Цель работы: провести оценку качества представленных образцов хлеба по совокупности показателей, установленных государственными стандартами на данный вид продукции.

Перед началом работы студенты делятся на подгруппы, каждая из которых получает определенное количество образцов хлеба и соответствующее задание от преподавателя.

Оценку качества хлеба рекомендуется проводить в такой последовательности: изучение маркировки (при наличии), определение внешнего вида, влажности, толщины корки, состояния мякиша, свежести, запаха, вкуса, пористости и кислотности.

Изучение маркировки

Маркировку изучают на упаковке (проводится только для фасованного и упакованного хлеба) и устанавливают ее соответствие требованиям ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». На основании изучения маркировки исследуемых образцов необходимо в рабочей тетради заполнить табл. 3.

Таблица 3

Анализ маркировки исследуемых образцов хлеба

Требования ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»	Образец 1	Образец 2
Наименование продукта			
Наименование и местонахождение изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)] и организации в Рос-			

Окончание табл. 3

Требования ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»	Образец 1	Образец 2
сийской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии)			
Товарный знак изготовителя (при			

наличии)			
Масса нетто			
Состав продукта			
Пищевая ценность			
Пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава			
Содержание витаминов (для витаминизированных продуктов), клетчатки, пищевых волокон и других компонентов для специальных продуктов с учетом их назначения			
Дата изготовления и дата упаковывания			
Срок хранения			
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт			
Информация о подтверждении соответствия			

Определение внешнего вида

Пособия. Стандарты с описанием внешнего вида.

Порядок проведения анализа. Внешний вид изделий (форму, поверхность, цвет) определяют, осматривая изделия при дневном рассеянном свете или при достаточном искусственном освещении. Результаты осмотра внешнего вида сравнивают с описаниями в стандартах.

Для подовых хлебобулочных изделий определяют показатель – формоустойчивость. Формоустойчивость – показатель, выраженный отношением высоты изделия к его диаметру (H/D).

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в табл. 4.

Определение влажности

Приборы, предметы и реактивы. Настольные и технические весы; сушильный электрический шкаф, нагретый до температуры 130°C; нож, терка; ступка или механический измельчитель; просушенные и тарированные бюксы; эксикатор с просушенным хлористым кальцием или серной кислотой плотностью 1,84.

Порядок проведения анализа. Изделие из среднего образца массой более 0,2 кг разрезают поперек на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1-3 см. Если масса изделия 0,2 кг и менее, то из середины его вырезают ломоть толщиной 3-5 см. Затем на расстоянии около 1 см от корки вырезают мякиш. Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом. Измельченную пробу перемешивают и тотчас же в просушенных и тарированных металлических бюксах с крышками взвешивают с точностью 0,01 г две навески по 5 г каждая. Далее определяют влажность так, как описано в предыдущей лабораторной работе.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в табл. 4.

Определение толщины корки

Предметы. Линейка с миллиметровыми делениями.

Порядок проведения анализа. Из среднего образца берут 5 изделий и разрезают по ширине. Линейкой с миллиметровыми делениями измеряют толщину корок, и результат записывают как среднее из трех определений.

Ржаные и ржано-пшеничные сорта хлеба имеют корку толщиной 3-4 мм, пшеничные – 1,5-3 мм.

Определение состояния мякиша

Предметы и пособия. Нож; стандарты с описанием состояния мякиша.

Порядок проведения анализа. Изделия разрезают по ширине и определяют пропеченность, прикасаясь кончиками пальцев к поверхности мякиша в центре изделия. У пропеченных изделий мякиш сухой, у недостаточно пропеченных – влажный, сырой и может прилипнуть к пальцам.

Промес и пористость устанавливают, осматривая поверхность мякиша и сравнивая ее с описаниями в стандартах.

Эластичность определяют двумя способами: легким надавливанием (без разрыва пор) большим пальцем на поверхность мякиша до его уплотнения на 5-10 мм в разных местах на расстоянии не менее 2-3 см от корки или непродолжительным сдавливанием разрезанного изделия обеими руками.

После прекращения надавливания (сдавливания) наблюдают, насколько быстро и полно мякиш приобретает первоначальное состояние. У остывших изделий мякиш с хорошей эластичностью легко надавливается на 10 мм и более (мякиш пышный) и по окончании надавливания быстро приобретает первоначальное состояние. Мякиш неэластичный заминается и претерпевает существенные изменения.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в табл. 4.

Определение запаха и вкуса

Запах.*Предметы и пособия.* Нож; образцы изделий; стандарты с описанием запаха.

Порядок проведения анализа. Запах определяют путем 2-3-разового глубокого вдыхания воздуха через нос как можно с большей поверхности вначале целого, а затем разрезанного изделия, сразу же после его разрезания. Запах изделия сравнивают с его описаниями в стандартах.

Вкус.*Предметы, пособия и материалы.* Нож; питьевая вода; стандарты с описанием вкуса.

Порядок проведения анализа. При определении вкуса от пяти изделий отрезают ломтики толщиной примерно 6-8 мм. Пробу (мякиш и корку) 1-2 г разжевывают в течение 3-5 с и вкусовые ощущения сравнивают с описаниями в стандартах.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в табл. 4.

Определение пористости

Устанавливают общий объем мякиша изделия и вычитают из него объем беспористой массы.

Приборы, предметы и материалы. Прибор Журавлева (см. рис. 1), состоящий из металлического цилиндра с внутренним диаметром 3 см, деревянной втулки и металлического или деревянного лотка с поперечной стенкой и прорезью для выступа металлического цилиндра на расстоянии 3,8 см от стенки; технические весы; нож; растительное масло, государственные стандарты на различные виды хлеба.

Рис. 1. Прибор Журавлева

1 – металлический цилиндр; 2 – деревянная втулка;

3 – металлический лоток; 4 – поперечная стенка; 5 – прорезь для выступа

Порядок проведения работы. От половины изделия отрезают ломоть шириной не менее, 7-8 см. Острый край цилиндра смазывают растительным маслом и из всего ломтя шириной 7-8 см на расстоянии не менее 1 см от корки осторожными вращательными движениями берут выемку.

Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок (выступ) его входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Деревянной втулкой мякиш выталкивают из цилиндра примерно на 1 см и срезают его по краю цилиндра ножом. Отрезанный кусочек мякиша удаляют, а оставшийся в цилиндре выталкивают втулкой до стенки лотка. Отрезая мякиш по краю цилиндра, получают выемку объемом 27 см^3 . Для хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной и пшенично-ржаной муки делают три таких выемки, а для хлеба из ржаной и ржано-пшеничной муки – четыре.

Приготовленные 3 или 4 выемки взвешивают одновременно на технических весах с точностью до 0,01 г и пористость вычисляют с точностью до 1%. Доли до 0,5% включительно отбрасывают; доли свыше 0,5% приравнивают к единице.

Пористость X_v в процентах вычисляют по формуле

, (4)

где V – общий объем выемок хлеба,

см^3 ; m – масса выемок, г;

Q – плотность беспористой массы мякиша (для хлеба и изделий из ржаной, ржано-пшеничной и пшеничной обойной муки $Q=1,21$; для ржаных заварных сортов и пеклеванного $Q=1,27$; для пшеничного первого сорта $Q=1,31$; для пшеничного второго сорта $Q=1,26$.)

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в табл. 4.

Определение кислотности

Метод основан на нейтрализации раствором щелочи кислот, содержащихся в 100 г продукта.

Приборы и предметы. Технические весы, бутылка сухая вместимостью 0,5 л (типа молочной) с хорошо пригнанной пробкой; мерная колба вместимостью 250 мл, часы песочные на 2 и 10 мин; стеклянная палочка с резиновым наконечником; частое сито и марля; пипетки на 50 и 25 мл; две конические колбы вместимостью 100-150 мл; нож

Реактивы. 0,1 н. раствор едкого кали или едкого натра; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина.

Порядок проведения анализа. Выемки хлеба, взятые для определения пористости, сразу же после взвешивания измельчают и с точностью до 0,01 г отвешивают 25 г измельченного мякиша. Если масса выемок менее 25 г, то добавляют мякиш из ломтя, взятого для определения пористости, после среза с него корки с подкорковым слоем толщиной около 1 см и заветренной части толщиной около 0,5 см.

Образец целого изделия массой от 200 до 500 г разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают ломоть массой около 70 г. У части целого изделия массой более 500 г срезают с одной стороны заветренную часть сплошным срезом толщиной около 0,5 см и отрезают ломоть около 70 г.

У отрезанных ломтей массой около 70 г и целых изделий массой менее 200 г срезают корку с подкорковым слоем толщиной около 1 см, удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и т.п.), быстро измельчают и перемешивают; 25 г измельченного мякиша отвешивают с точностью до 0,01 г и помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 0,5 л с

хорошо пригнанной пробкой. Из мерной колбы на 250 мл, наполненной водой комнатной температуры до метки, переливают в бутылку с измельченным мякишем примерно 1/4 часть воды (60-65 мл). Деревянной лопаткой или стеклянной палочкой с резиновым наконечником мякиш быстро растирают до получения однородной смеси, без заметных комочков нерастертого мякиша, и приливают из мерной колбы в бутылку остальную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре на 10 мин.

Затем смесь вновь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое на 8 мин. Через 8 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через частое сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 мл раствора в две конические колбы вместимостью 100-150 мл, добавляют 2-3 капли раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором едкого кали или едкого натра до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 1 мин.

Расхождения между параллельными титрованиями допускаются не более $0,3^\circ$, а расхождения между повторными определениями – не более $0,5^\circ$. Кислотность выражают как среднее арифметическое из двух параллельных определений с точностью до $0,5^\circ$.

Кислотность X_v градусах вычисляют по формуле

, (5)

где U – количество 0,1 н. раствора едкого кали или едкого натра, мл;

– перевод 0,1 н. раствора щелочи в 1 н.;

4 – коэффициент пересчета на 100 г продукта (100:25);

25 – навеска исследуемого продукта, г;

250 – объем воды, взятой для извлечения кислот, мл;

50 – количество исследуемого раствора, взятого для титрования, мл;

K – поправочный коэффициент к титру 0,1 н. раствора щелочи.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в табл. 4.

Оформление результатов работы

1. Оформить в рабочей тетради результаты исследования в виде таблиц 3 и 4;

2. На основании сопоставления полученных (фактических) данных с требованиями стандартов (нормативных значений) на конкретный вид продукта сформулировать и зафиксировать в рабочей тетради выводы о качестве представленных образцов хлеба. В случае отклонения какого-либо показателя от требований стандарта, указать возможные причины несоответствия, дополнительно проконсультировавшись с преподавателем.

Показатели качества исследуемых образцов хлеба

Показатели	Нормативные значения (требования соответствующих стандартов)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)		
		образец 1	образец 2
Органолептические показатели				
Внешний вид: - форма - поверхность - цвет -формоустойчивость (Н/D) - толщина корки, мм				
Состояние мякиша (пропеченность,				
промес, пористость)				
Запах				
Вкус				
Физико-химические показатели				
Влажность мякиша, %, не более				
Пористость мякиша, %, не менее				
Кислотность мякиша, град, не более				

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ И ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОВОЩЕЙ

Цель работы: провести оценку качества представленных образцов картофеля, моркови, свеклы, лука репчатого, капусты белокочанная, квашеной капусты и томатной пасты по совокупности показателей, установленных государственными стандартами на данный вид продукции.

Перед началом работы студенты делятся на подгруппы, каждая из которых получает определенное количество образцов свежих и переработанных овощей и соответствующее задание от преподавателя.

В соответствии с действующими ГОСТами свежие плоды делят по качеству в большинстве случаев на первый и второй сорт, иногда на высший, первый, второй и третий, а свежие овощи – на стандартные и нестандартные. Овощи должны быть незагрязненными; содержание прилипшей земли не должно превышать 1% к массе. К несортной продукции относят плоды нестандартные, брак и отходы.

При оценке качества овощей учитывают следующие показатели.

Внешний вид. В соответствии с требованиями стандартов в партии овощей должен быть один хозяйственно-ботанический сорт. Подобное требование не предъявляется только к картофелю.

Принадлежность овощей к хозяйственно-ботаническому сорту устанавливают в основном по двум признакам – форме и окраске. Лук, морковь, огурцы, томаты и другие овощи должны быть однородной окраски: для картофеля допускается смесь сортов разнородной окраски и формы.

Стандартные овощи должны быть также целыми, сухими, непроросшими, без заболеваний. Пожелтевшая овощная зелень считается браком.

Для многих овощей требуется специфическая подготовка: для лука – подсушивание, обрезка с сохранением шейки длиной от 2 до 5 см; у белокочанной капусты оставляют только плотно облегающие верхние листья и кочерыгу длиной до 3 см над кочаном.

Величина. Размер большинства овощей определяют по максимальному поперечному диаметру. У свеклы и моркови устанавливают минимальный и максимальный размеры с отклонением 0,5 см не более 10 % к массе (соответственно 5-14 и 2,5-6 см). У свежих огурцов, кроме указанных размеров, определяют длину, а у капусты – массу.

Зрелость. Согласно техническим требованиям все овощи должны быть определенной зрелости. У одних овощей (картофель, корнеплоды, лук, арбузы, капуста) стандартная зрелость соответствует физиологической, у других (огурцы, помидоры, дыни и т. д.) – не соответствует.

Наличие болезней. Все заготовленные и реализуемые в торговой сети овощи должны быть здоровыми. Однако техническими требованиями допускаются некоторые дефекты.

Из физиологических дефектов допускаются легкое увядание и незначительное пожелтение, а у огурцов, например, отдельных ботанических сортов и побурение концов.

Допускаются физиологические специфические заболевания: для картофеля – израстание, позеленение; лука – растрескивание сухих чешуи; свеклы – кольцеватость, которая не должна быть резко выраженной. Весной разрешается считать стандартными слегка проросший лук, кочаны капусты уменьшенной массы и с надрезами, у некоторых овощей легкое увядание без морщинистости.

Определение болезней плодов и овощей

Болезни плодов и овощей вызываются различными микроорганизмами – плесневыми грибами, бактериями и вирусами. Поражению их микроорганизмами способствуют неблагоприятные условия выращивания, повреждения насекомыми, клещами, грызунами и другими сельскохозяйственными вредителями, а также механические повреждения при уборке, упаковке, перевозке и хранении.

Основные болезни, поражающие плоды и овощи, необходимо распознавать по макро- и микропризнакам – симптомам поражения, изменению ткани, строению и окраске мицелия и органов плодоношения и т. д.

Рекомендуется следующая методика изучения болезней. Сначала следует ознакомиться с болезнями плодов и овощей по литературным источникам, муляжам, и другим наглядным пособиям, а затем, при возможности, по натуральным образцам плодов и овощей, поврежденных болезнями.

В отдельных случаях болезнь можно установить по внешним признакам, но для более точного заключения необходимо микроскопическое исследование препарата, приготовленного из пораженного болезнью места плода или овоща. Иногда приходится выделять чистую культуру возбудителя болезни по специальной методике.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ СВЕЖЕГО

ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО

Предметы, пособия и материалы. Образцы продукции; линейка с миллиметровыми делениями; нож; технические весы; стандарты на продукцию.

Согласно ГОСТ Р 51808-2001 «Картофель свежий продовольственный, реализуемый в розничной торговой сети. Технические условия» в работе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

картофель свежий продовольственный ранний: картофель урожая текущего года, реализуемый до 1 сентября (для картофеля, выращенного в Камчатской, Магаданской и Сахалинской областях, - до 1 октября).

картофель свежий продовольственный поздний: картофель урожая текущего года,

реализуемый с 1 сентября (для картофеля, выращенного в Камчатской, Магаданской и Сахалинской областях, - с 1 октября).

клубни удлиненной формы: клубни, у которых длина превышает ширину (наибольший поперечный диаметр) в 1,5 раза и более.

Картофель в зависимости от сроков созревания подразделяют на **ранний и поздний**. Ранний картофель, в зависимости от качества, подразделяют на два класса: **первый и второй**. Поздний картофель, в зависимости от качества, подразделяют на три класса: **экстра, первый и второй**.

Картофель класса экстра должен быть мытым, первого и второго классов - мытым или очищенным от земли сухим способом. Картофель классов экстра и первый должен быть фасованным в потребительскую тару. Допускается по условиям договора картофель первого класса, поставляемый предприятиям общественного питания, и картофель второго класса не фасовать.

Студентам необходимо провести оценку качества представленных образцов картофеля.

Порядок проведения анализа. Внешний вид; запах; вкус; наличие клубней, позеленевших на площади не более 2 см²; более 2 см², но не более 1/4 поверхности клубня; более 1/4 поверхности клубня; с неокрепшей кожурой; пораженных паршой или ооспорозом на площади менее 1/4 поверхности клубня, более 1/4 поверхности клубня; поврежденных проволочником при наличии не более 1 хода и более 1 хода; с израстаниями, наростами; раздавленных; половинок и частей клубней; поврежденных грызунами; пораженных мокрой, сухой, кольцевой и пуговичными гнилями и фитофторой; подмороженных, запаренных, с признаками «удушья» определяют визуально и рассортировывают на фракции в соответствии с показателями, установленными в таблице 5.

Размер клубней картофеля по наибольшему поперечному диаметру, глубину и длину механических повреждений измеряют линейкой.

Для определения наличия клубней картофеля, пораженных скрытыми формами болезней (фитофтороз, железистая пятнистость), разрезают часть клубней и осматривают мякоть на продольном разрезе.

Для определения земли, прилипшей к клубням отобранные и взвешенные клубни картофеля помещают в бак с водой и отмывают (допускается удалять землю, прилипшую к клубням, вручную ветошью). Чистые клубни выкладывают на противень с решетчатым или сетчатым дном на 2-3 мин для стока воды и взвешивают.

Для вычисления массы чистых клубней из определенной массы отмытого картофеля вычитают массу оставшейся на поверхности клубней воды, условно принятую за 1% от массы отмытых клубней.

Из массы клубней с землей, взятых для анализа, вычитают массу чистых клубней и получают массу прилипшей к клубням земли.

За результат определения принимают содержание земли, прилипшей к клубням, вычисленное в процентах от отобранной массы клубней.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в виде табл. 5.

Таблица 5

Показатели качества исследуемого картофеля

Наименование показателя	Нормативные значения (требования соответствующего стандарта)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)
Внешний вид		
Запах и вкус		
Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее - округло-овальной формы - удлиненной формы		
Содержание клубней с отклонениями от установленных по наибольшему поперечному диаметру размеров не более чем на 5 мм для всех форм, % от массы, не более		

Окончание таблицы 5

Наименование показателя	Нормативные значения (требования соответствующего стандарта)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)

Содержание клубней с механическими повреждениями глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм (порезы, вырывы, трещины, вмятины); с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см ² , но не более 1/4 поверхности клубня; поврежденных сельхозвредителями (проволочником, более одного хода); паршой или ооспорозом при поражении более 1/4 поверхности клубня; ржавой (железистой) пятнистостью, в совокупности % от массы, не более		
Содержание клубней, позеленевших на поверхности более 1/4; раздавленных клубней; половинок и частей клубней; поврежденных грызунами, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилями и фитофторой, подмороженных, запаренных, с признаками «удушья»		
Наличие земли, прилипшей к клубням, % от массы, не более		

Примечание

* В одной упаковочной единице разница между наименьшим и наибольшим поперечными диаметрами клубней не должна превышать: для класса экстра - 20 мм, первого - 30 мм, для второго класса - не нормируется.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОРКОВИ

СТОЛОВОЙ СВЕЖЕЙ

Предметы, пособия и материалы. Образцы продукции; линейка с миллиметровыми делениями; нож; технические весы; стандарты на продукцию.

Студентам необходимо провести оценку качества представленных образцов моркови.

Порядок проведения анализа. Внешний вид, запах, вкус, наличие корнеплодов с порезами, повреждениями плечиков головки, с дефектами формы и окраски, уродливых; с незначительными зарубцевавшимися трещинами глубиной 2-3 мм, покрытыми эпидермисом, образовавшимися в процессе формирования корнеплода; с зарубцевавшимися и поверхностными или глубокими трещинами, образовавшимися в результате погрузочно-разгрузочных операций или промывки, не затрагивающими сердцевину; зеленоватыми или лиловатыми верхушками корнеплодов; незначительными наростами, образовавшимися в результате развития боковых корешков, существенно не портящими внешний вид корнеплода;

поломанными осевыми корешками; корнеплодов поломанных длиной не менее 7 см и менее 7 см; лишенных кончиков, разветвленных, загнивших, увядших, с признаками морщинистости, запаренных, подмороженных, треснувших с открытой сердцевинной определяют визуально и рассортировывают на фракции в соответствии с показателями, установленными в табл. 6.

Длину корнеплодов моркови, размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, длину зеленоватых или лиловатых частей головок корнеплода, длину поломанных корнеплодов и частей корнеплодов, глубину зарубцевавшихся природных трещин измеряют линейкой.

Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, определяют также как и в случае с картофелем.

Таблица 6

Показатели качества исследуемой моркови

Наименование показателя	Нормативные значения (требования соответствующего стандарта)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)
Внешний вид		
Запах и вкус		
Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, см (или по массе, г):		
Содержание корнеплодов с отклонениями от установленных по диаметру размеров не более чем на 0,5 см, % от массы, не более		
Размер корнеплодов по длине, см, не менее		
Содержание корнеплодов, лишенных кончиков, поломанных (длиной не менее 7 см), с порезами, поврежденными плечиками головки, % от массы, не более		

Содержание корнеплодов загнивших, увядших, с признаками морщинистости, разветвленных, запаренных, подмороженных, треснувших с открытой сердцевиной, частей корнеплодов длиной менее 7 см		
Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, % от массы, не более		

Примечания

* В одной упаковочной единице разница между наименьшим и наибольшим диаметрами корнеплодов не должна превышать: для класса «экстра» - 1,0 см, первого класса - 2,0 см, для второго класса не нормируется.

* Допускается по условиям договора максимальный диаметр моркови второго класса, поставляемой предприятиям общественного питания, не ограничивать.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в виде табл. 6

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕКЛЫ

СТОЛОВОЙ СВЕЖЕЙ

Предметы, пособия и материалы. Образцы продукции; линейка с миллиметровыми делениями; нож; технические весы; стандарты на продукцию.

Студентам необходимо провести оценку качества представленных образцов свеклы.

Порядок проведения анализа. Внешний вид, запах, вкус, наличие корнеплодов с порезами головок, с дефектами формы и окраски, уродливых; с незначительными зарубцевавшимися (покрытыми эпидермисом) неглубокими (0,2-0,3 см) природными трещинами в корковой части, образовавшимися в процессе формирования корнеплода; с незначительными поверхностными повреждениями (на глубину не более 0,3 см), образовавшимися в результате погрузочно-разгрузочных операций или промывки, с поломанным стержневым корнем; с зарубцевавшимися трещинами глубиной не более 2 см; загнивших, увядших, с признаками морщинистости, запаренных, подмороженных определяют визуально и рассортировывают на фракции в соответствии с показателями, установленными в табл. 7.

Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, глубину зарубцевавшихся природных трещин и механических повреждений измеряют линейкой.

Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, определяют также как и в случае с картофелем.

Показатели качества исследуемой свеклы

Наименование показателя	Нормативные значения (требования соответствующего стандарта)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)
Внешний вид		
Запах и вкус		
Внутреннее строение		
Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, см		
Содержание корнеплодов с отклонениями от установленных размеров не более чем на 1,0 см, % от массы, не более		
Содержание корнеплодов с механическими повреждениями на глубину более 0,3 см, с порезами головок, легким увяданием, в совокупности, % от массы, не более		
Содержание корнеплодов увядших, с признаками морщинистости, запаренных, подмороженных, загнивших		
Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, % от массы, не более		

Примечания

1. В одной упаковочной единице разница между размерами корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру не должна превышать: для класса экстра - 1,0 см, первого класса - 2,0 см, второго класса - не нормируется.

2. Допускается по условиям договора максимальный диаметр свеклы второго класса, поставляемой предприятиям общественного питания, не ограничивать.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в виде табл. 7.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЛУКА РЕПЧАТОГО СВЕЖЕГО

Предметы, пособия и материалы. Образцы продукции; линейка с миллиметровыми делениями; нож; технические весы; стандарты на продукцию.

Студентам необходимо провести оценку качества представленных образцов лука репчатого.

Порядок проведения анализа. Внешний вид, запах и вкус, наличие луковиц, раздвоенных, находящихся под общими наружными сухими чешуями, с отсутствием сухих чешуи не более чем на поверхности луковиц, оголенных, с незначительными пятнами и трещинами на сухих чешуях, не переходящими на нижнюю сухую чешую, защищающую луковицу, с длиной высушенной шейки более 5 см, недостаточно высушенной шейкой, механическими повреждениями на глубину одной сочной чешуи, донца, а также с незначительными повреждениями сельскохозяйственными вредителями, проросших, загнивших, запаренных, подмороженных, поврежденных стеблевой нематодой и клещами, определяют визуально и рассортировывают на фракции в соответствии с показателями, установленными в табл. 8.

Размер луковицы по наибольшему поперечному диаметру, длину шейки, глубину механических повреждений сочных чешуй луковиц измеряют линейкой.

Таблица 8

Показатели качества исследуемого лука репчатого

Наименование показателя	Нормативные значения (требования соответствующего стандарта)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)
Внешний вид		
Запах и вкус		
Размер луковиц по наибольшему поперечному диаметру, см, не менее		
Содержание луковиц: с длиной высушенной шейки более 5 см, % от массы, не более Содержание луковиц с недостаточно высушенной шейкой, % от массы, не более: для всех сортов до 15 сентября включительно после 15 сентября		
Содержание луковиц оголенных (с отсутствием сухих чешуй более чем на 1/3		
поверхности луковицы), % от массы, не более		

Содержание луковиц размером менее установленных не более чем на 1,0 см, % от массы, не более		
Содержание луковиц с механическими повреждениями на глубину одной сочной чешуи, донца, а также с незначительными повреждениями сельскохозяйственными вредителями, в совокупности, % от массы, не более		

Окончание табл. 8

Наименование показателя	Нормативные значения (требования соответствующего стандарта)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)
Содержание луковиц проросших при весеннелетней реализации до 1 августа, % от массы, не более: с длиной пера не более 2 см, включительно с длиной пера более 2 см		
Содержание луковиц, загнивших, запаренных, подмороженных, поврежденных стеблевой нематодой и клещами		

Примечания

* В одной упаковочной единице разница между наименьшим и наибольшим диаметром луковиц не должна превышать: для первого класса - 1,0 см, второго - 2,0 см.

* По условиям договора допускается для первого и второго классов размер луковиц 1,0-3,0 см при наличии в одной упаковочной единице луковиц, отличающихся по наибольшему поперечному диаметру не более чем на 0,5 см.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в виде табл. 8

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТОМАТНОЙ ПАСТЫ

Для данной группы товаров оценку качества проводят в следующей последовательности: изучение маркировки представленных образцов; определение органолептических показателей; определение содержания сухих веществ в томатной пасте.

Изучение маркировки

Маркировку изучают на упаковке представленных образцов томатной пасты и устанавливают ее соответствие требованиям ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». На основании изучения маркировки исследуемых образцов необходимо в рабочей тетради заполнить табл. 12

Таблица 12

Анализ маркировки исследуемых образцов томатной пасты

Требования ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»	Образец 1	Образец 2
Наименование продукта		
Наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а) и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии))		
Товарный знак изготовителя (при наличии)		
Масса нетто или объем продукта		
Состав продукта		
Массовая доля растворимых сухих веществ		
Пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, ингредиенты продуктов нетрадиционного состава		
Пищевая ценность продукта		
Рекомендации по приготовлению продукта (при необходимости)		
Дата изготовления и дата упаковывания (для консервов дата изготовления)		
Срок годности		

Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт		
Информация о вакуумной упаковке (при наличии)		
Информация о подтверждении соответствия		

Органолептическая оценка

При установлении качества этих продуктов основную роль играют органолептические показатели: вкус, запах, цвет, внешний вид и консистенция.

Цвет должен быть красный или оранжево-красный, характерный для томатных продуктов из зрелых томатов, одинаковый во всей массе. Цвет необходимо определять при дневном рассеянном освещении. Продукты, полученные из незрелых томатов, имеют буроватый оттенок, обусловленный переходом хлорофилла в буроокрашенный феофитин.

При оценке томатного пюре и томатной пасты обращают внимание на их **внешний вид и консистенцию**. Масса должна быть однородной, без частиц кожицы, семян и других дефектов.

Вкус и запах томатных продуктов должны быть натуральными свойственными этим продуктам, не допускается наличие постороннего вкуса и запаха. Запах следует оценивать до определения вкуса. Полученные результаты записывают в рабочей тетради в виде табл. 13

Определение содержания сухих веществ рефрактометрическим методом

Содержание сухих веществ в концентрированных томатных продуктах – один из важнейших показателей, характеризующих их пищевое достоинство.

Сухие вещества в томатных продуктах определяют высушиванием, рефрактометрическим методом и по плотности фильтрата. Студентам предлагается определить содержание сухих веществ только рефрактометрическим методом.

Среднюю пробу томатной пасты или томатного пюре тщательно перемешивают, отбирают ложкой около 100 г продукта помещают на марлю или другую ткань, отжимают сок в фарфоровую чашку и фильтруют его в колбочку через бумагу или слой ваты.

Перед началом измерений проверяют нуль-пункт рефрактометра, для чего на полированную плоскость измерительной призмы наносят 2-3 капли дистиллированной воды и устанавливают окуляр на резкость по шкале и визирной линии сетки. После этого окуляр перемещают по шкале до тех пор, пока визирная линия сетки не совместится с границей светотени. При правильной установке прибора на нуль-пункт граница светотени при 20°C должна совместиться с нулевым делением шкалы сухих веществ и делением $n_D=1,33299$ шкалы показателей преломления. В случае отклонения от этих значений прибор необходимо установить ключом на нуль.

Установив прибор на нуль-пункт, поднимают верхнюю камеру, вытирают соприкасающиеся плоскости призм досуха фильтровальной бумагой. После этого на поверхность измерительной призмы наносят 2-3 капли исследуемого раствора и плавно опускают верхнюю камеру.

В одно из окон осветителем направляют свет, при этом другое окно должно быть закрыто ширмой. Перемещая окуляр, вводят в поле зрения прибора границу светотени, устанавливая ее на резкость, одновременно поворачивают сектор компенсатора. Перемещают рукоятку с окуляром до совмещения визирной линии сетки с границей светотени и по шкале производят отсчет показаний. Измерения следует производить при 20°C. Анализ можно проводить при температуре в интервале 10-30°C. При этом необходимо вводить поправку на температуру, выраженную в процентах сухих веществ по соответствующим таблицам. Нуль-пункт прибора во всех случаях устанавливают при 20°C.

Полученные результаты записывают в рабочей тетради в виде табл. 13

Таблица 13

Показатели качества исследуемой томатной пасты

Показатели	Нормативные значения (требования соответствующего стандарта)	Фактические значения (полученные в ходе проведения лабораторной работы)
Органолептические показатели		
Внешний вид и консистенция		
Цвет		
Вкус и запах		
Физико-химические показатели		
Массовая доля растворимых сухих веществ, %		
Посторонние примеси		

Оформление результатов работы

1. Оформить в рабочей тетради результаты исследования в виде таблиц 5-13.
2. На основании сопоставления полученных (фактических) данных с требованиями стандартов (нормативных значений) на конкретный вид продукта сформулировать и зафиксировать в рабочей тетради выводы о качестве представленных образцов овощей и продуктов их переработки. В случае отклонения какого-либо показателя от требований стандарта, указать возможные причины несоответствия, дополнительно проконсультировавшись с преподавателем.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАХМАЛА

Цель работы: Определить вид и провести оценку качества крахмала по совокупности показателей, установленных требованиями государственных стандартов на данный вид продукции.

Микроскопия крахмала

Прежде чем приступить к оценке качества крахмала, определяют его вид (природу) методом микроскопии. Установление вида крахмала основано на определении формы и размера крахмальных зерен под микроскопом. Размеры крахмальных зерен, мкм: картофельного – 80-110; кукурузного – 40-50; пшеничного – 30-40; рисового – 10. Форма зерен крахмала разных видов представлена на рис. 2.

Рис. 2. Крахмальные зерна различных видов растений:

А - картофель (*Solanum tuberosum*); Б - пшеница (*Triticum aestivum*); В - овес (*Avena sativa*); Г - рис (*Oryza sativa*); Д – кукуруза (*Zea mays*); Е - гречиха (*Fagopyrum sagittatum*).

1 - простое крахмальное зерно, 2 - сложное, 3 - полусложное.

Структура, форма и размер крахмальных зерен в значительной степени обуславливают своеобразие свойств и различное применение крахмала. Поэтому в крахмале одного вида не допускается примесь другого.

Приборы и оборудование. Биологический микроскоп; покрывные и предметные стекла; пробирки; стеклянные палочки.

Порядок проведения анализа. Из исследуемого образца отбирают 0,1-0,2 г крахмала и разводят несколькими каплями воды. Каплю полученной взвеси наносят на предметное стекло и накрывают покрывным стеклом так, чтобы препарат не содержал пузырьков воздуха (покрывное стекло приподнимают и добавляют немного взвеси). Полученный препарат рассматривают в микроскоп при увеличении примерно в 150 раз. Сравнивая исследуемый препарат с рисунками крахмальных зерен различного происхождения, определяют вид и однородность крахмала.

Результаты микроскопии крахмала зарисовать в тетради.

Изучение маркировки

Маркировку изучают на упаковке и устанавливают ее соответствие требованиям ГОСТ Р 510742003. На основании изучения маркировки исследуемых образцов необходимо в рабочей тетради заполнить табл. 14.

Таблица 14

Анализ маркировки упаковки крахмала

Требования	Образец 1	Образец 2
ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»			
Наименование и вид продукта			
Сорт (при наличии)			
Наименование и местонахождение изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес (а) производств (а)] и организации в Рос-			

Окончание табл. 14

Требования	Образец 1	Образец 2
ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»			

<p>сийской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);</p> <p>Товарный знак изготовителя (при наличии)</p> <p>Дата изготовления</p> <p>Масса нетто</p> <p>Состав продукта</p> <p>Пищевая ценность</p> <p>Условия хранения</p> <p>Срок хранения</p>			
<p>Дата упаковывания</p> <p>Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт</p> <p>Информация о подтверждении соответствия</p>			

Органолептическая оценка

Органолептически определяют цвет и хруст его при кулинарной пробе.

Цвет определяют следующим образом. Среднюю пробу крахмала равномерно распределяют на доске или бумаге и, пригладив поверхность, рассматривают при дневном свете. Лучше всего цвет исследуемых образцов сравнить с цветом крахмала соответствующих видов и сортов.

Запах определяют двумя способами: небольшое количество крахмала помещают на ладонь и согревают дыханием; крахмал насыпают в чистый стакан и обливают теплой водой (около 50 °С). Через 0,5 мин воду сливают и определяют запах.

Хруст определяют в клейстере, приготовленном из исследуемого крахмала. Отвешивают 12 г крахмала и цилиндром отмеривают 200 мл воды, 40 мл оставляют для разведения крахмала, а оставшееся количество приливают в химический стакан и доводят до кипения. В кипящую воду при помешивании вливают крахмальное молоко, которое получают взмучиванием навески крахмала в 400 мл воды. С появлением первых пузырьков нагревание прекращают. После охлаждения клейстера до комнатной температуры производят его вкусовую пробу, отмечая наличие хруста на зубах.

Результаты органолептической оценки записывают в рабочей тетради в табл. 15.

Определение кислотности крахмала

Приборы и оборудование. Конические колбы вместимостью 200 мл; мерные колбы на 100 мл; технические весы; шпатель.

Реактивы. 0,1 н раствора NaOH или KOH; этиловый технический спирт; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина; дистиллированная вода.

Порядок проведения анализа. К навеске крахмала 20 г, отвешенной в конической колбе приливают 100 мл нейтральной (предварительно оттитрованной перед определением кислотности до такой же окраски, как указано ниже) дистиллированной воды, прибавляют 5-8 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором NaOH или KOH до ярко-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Так как крахмал способен поглощать фенолфталеин, то перед окончанием титрования еще раз прибавляют 5-6 капель его. Кислотность, выраженную в градусах (миллилитров 0,1 н раствора NaOH или KOH на 100 г сухого крахмала), вычисляют по формуле:

, (7)

где V – количество 0,1 н раствора щелочи, затраченного на титрование, мл;

m – навеска крахмала, г;

W – влажность крахмала, %.

Полученные результаты вносят в табл. 15.

Оформление результатов работы

1. Оформить в рабочей тетради результаты исследований в виде таблиц 14 и 15, а также зарисовать результаты микроскопии крахмала.

2. На основании полученных (фактических) данных с требованиями нормативных документов (нормативных значений) на конкретный вид продукта сформулировать и зафиксировать в рабочей тетради выводы о качестве представленных образцов крахмала.

Таблица 15

Показатели качества крахмала

Наименование показателей	Наименование образцов крахмала					
	образец 1		образец 2		
	нормативные значения (требования нормативных документов)	фактические значения (исследуемого образца)	нормативные значения (требования нормативных документов)	фактические значения (исследуемого образца)

1.	Цвет				
2.	Запах				
3.	Хруст крахмала при кулинарной пробе				
4.	Кислотность, град, не более				

ОТБОР ПРОБ МОЛОКА И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗУ. КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПРОБ И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗУ

1. ОТБОР ПРОБ МОЛОКА И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗУ.

Для изучения состава молока, доставляемого на предприятия молочной промышленности, после внешнего осмотра тары осуществляют отбор средних проб в соответствии с ГОСТ 3622-68.

Перед отбором проб молоко должно быть тщательно перемешано во избежание нарушения его однородности. Молоко, поступающее во флягах и цистернах, перемешивают в ручную металлической мутовкой (возможен и механизированный способ перемешивания молока, доставленного в автомобильных и железнодорожных цистернах). Если молоко подморожено, то пробы отбирают только после его полного оттаивания.

Из фляг пробы молока отбирают металлической трубкой диаметром 9 мм. И длиной около 1 м. Трубку медленно погружают в молоко, касаясь дна фляги. Скорость погружения должна быть такой, чтобы трубка успела наполниться молоком пропорционально его количеству во фляге. Верхнее отверстие трубки плотно зажимают большим пальцем и молоко переносят в приготовленную посуду. Из цистерны пробы молока отбирают кружкой вместимостью 0,5 л. При доставке молока от одного поставщика в нескольких флягах (цистернах) пробы берут из каждой фляги (секции цистерны), сливают их в одну емкость и после перемешивания отбирают среднюю пробу в количестве 500 см³. Поступившие на исследование средние пробы молока тщательно перемешивают, многократно (4-5 раз) переливая молоко из одной емкости в другую. При образовании значительного слоя сливок или наличии видимых комочков жира пробы быстро нагревают на водяной бане до температуры 30-40⁰ С, тщательно перемешивают и охлаждают до 20 ± 2⁰ С.

1. Консервирование проб и подготовка их к анализу.

Пробы молока, предназначенные для анализа, консервируют путем добавления следующих консервантов:

На 100 см³(мл) молока – 1 см³(мл) раствора двуххромового кислого калия, 10% или 1 -2 капли (0,20 0,50 см³ (мл) раствора формалина, массовая доля 40%.

Объем и наименование консерванта должны быть указаны на этикетке и в сопроводительном документе.

Хранение консервированных проб осуществляют в темном месте при температуре от 5 до 20⁰С. Срок хранения консервированных проб – не более 10 суток.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУХОГО ОСТАТКА МОЛОКА МЕТОДОМ ВЫСУШИВАНИЯ И РАСЧЕТНЫМ МЕТОДОМ. РАСЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОКА».

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ В МОЛОКЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА.

Принцип метода. Метод заключается в высушивании навески молока в сушильном шкафу при температуре $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$ до постоянной массы.

Приборы. Шкаф сушильный, эксикатор, бюксы алюминиевые, палочки стеклянные, пипетка на 10 мл.

Материал для исследования и реактивы. Молоко, вода дистиллированная.

Последовательность определения. С уложенными на дно бюксы кружками марли вносят 3мл. молока и высушивают при температуре (105°C). Высушивание производят 30 мин.

Аналитический метод определения массовой доли сухого обезжиренного остатка молока в практике часто заменяют более простым расчетным методом.

Формулы для расчетов составлены, исходя из зависимости содержания сухого вещества молока от плотности и массовой доли жира.

Для вычисления массовой доли сухого вещества молока используют общую формулу:

$$C = \frac{4,9Ж + D}{4} + 0,5$$

Где Ж - массовая доля жира, %; D - плотность молока при 20⁰ С, градусы ареометра.

Массовую долю сухого обезжиренного остатка (СОМО) вычисляют по формулам:

$$\text{СОМО} = C - Ж; \text{СОМО} = \frac{D + 2}{4} + 0,225Ж.$$

1. РАСЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОКА.

Для расчета энергетической ценности молока необходимо знать его химический состав и энергетическую ценность отдельных пищевых веществ. Основными поставщиками энергии в молоке являются жиры, белки и лактоза.

Уточненные данные энергетической ценности некоторых пищевых веществ приведены ниже.

Вещество	Энергетическая ценность, ккал/г
Жиры	9,0
Белки	4,0
Моно- и дисахариды	3,8
Органические кислоты:	
Молочная	3,6
Лимонная	2,5
Спирт	7,0

Таким образом, для расчета энергетической ценности молока надо массовые доли основных пищевых веществ умножить на соответствующие энергетические коэффициенты и полученные результаты суммировать.

Например, энергетическая ценность 100г молока, содержащего 3,5 % жира, 3,0 % белков и 4,6 % лактозы, составит

$$3,5 * 9 + 3 * 4 + 4,6 * 3,8 = 60,98 \approx 61 \text{ ккал.}$$

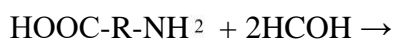
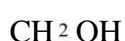
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКОВ И КАЗЕИНА МЕТОДОМ ФОРМОЛЬНОГО ТИТРОВАНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЗЕИНА ПО МЕТОДУ МАТТИОПУЛО».

1. МЕТОД ФОРМОЛЬНОГО ТИТРОВАНИЯ.

Метод можно применять только для анализа свежего сырого молока кислотностью не выше 22°T , нельзя контролировать данным методом консервированные пробы.

Принцип метода. Метод заключается в блокировке NH_2 -групп белков молока внесенным формалином с образованием метил-производных белков, карбоксильные группы которых могут быть нейтрализованы щелочью:



СН² ОН дигидроксиметил-

производное белка

СН² ОН СН² ОН

НООС-R-N + NaOH → NaООС-R-N + Н² О.

СН² ОН СН² ОН

Количество щелочи, пошедшее на титрование кислых карбоксильных групп, пересчитывают на массовую долю белков.

Приборы. Коническая колба на 100 мл. пипетка на 10 мл. цилиндр на 25 мл. прибор для автоматического отмеривания формалина на 1 мл.

Материал для исследования и реактивы. Молоко сырое, 0,1 Н раствор гидроксида натрия, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 40%-ный раствор нейтрализованного формалина, эталон окраски молока. **Последовательность определения.** В колбу на 100 мл. отмеривают 20 мл. молока, 0,25 мл (10-12 капель) 1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1Н раствором гидроксида натрия до появления розовой окраски, соответствующей цвету эталона. Затем вносят прибором для автоматического отмеривания 4 мл (4 объема) нейтрализованного 40%-ного формалина и вновь титруют 0,1Н раствором гидроксида натрия до окраски эталона. Количество щелочи, пошедшее на второе титрование (при первом титровании она расходуется на нейтрализацию веществ, обуславливающих кислотность молока), умножают на коэффициент 0,959 и получают массовую долю белков в молоке в процентах.

Для перевода раствора гидроксида натрия в проценты белка можно пользоваться таблицей 1.

Табл.1. Зависимость массовой доли белков от объема раствора щелочи, затраченного на титрование проб молока в присутствии формалина

Расход 0,1Н раствора NaOH, мл.	Массовая доля белков в молоке, %	Расход 0,1Н раствора NaOH, мл.	Массовая доля белков в молоке, %
2,45	2,35	3,15	3,03
2,50	2,40	3,20	3,07
2,55	2,44	3,25	3,12

2,60	2,49	3,30	3,16
2,65	2,54	3,35	3,21
2,70	2,59	3,40	3,25
2,75	2,64	3,45	3,31
2,80	2,69	3,50	3,35
2,85	2,73	3,55	3,40
2,90	2,78	3,60	3,45
2,95	2,83	3,65	3,50
3,00	2,88	3,70	3,55
3,05	2,93	3,75	3,60
3,10	2,98	3,80	3,65

В том случае, когда требуется определить в молоке массовую долю казеина, пользуются измененной методикой. Так, для контроля берут не 20, а 10 мл. молока, добавляют 10-12 капель фенолфталеина и титруют 0,1Н раствором гидроксида натрия до слабо-розовой окраски, но без применения эталона окраски. Затем вносят 2 мл. формалина и титруют раствором щелочи до слабо-розовой окраски, аналогичной окраске пробы после первого титрования. Содержание казеина устанавливают, умножая количество щелочи, пошедшее на титрование пробы после добавления формалина, на коэффициент 1,51 (при подсчете общего количества белков в этом случае используют коэффициент 1,94).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

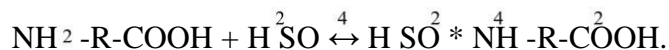
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ЖИРА В МОЛОКЕ КИСЛОТНЫМ МЕТОДОМ».

Принцип метода. Метод основан на освобождении и выделении жира из жировых шариков из пробы молока под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим его центрифугированием.

Внесенная в жиромер серная кислота не только разрушает белковые оболочки жировых шариков, но и действует на основной белок молока - казеинат кальция. Последний вначале теряет кальций с образованием нерастворимого казеина и сульфата кальция, затем выпавшие хлопья казеина растворяются в избытке кислоты:



казеинат кальция казеин



сульфат казеина

Изоамиловый спирт, а также образующийся в присутствии кислоты его серный эфир понижают поверхностное натяжение на границе раздела жира и плазмы молока и способствует выделению жира: $2\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow (\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O})_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Изоамиловый спирт диизоамилсульфат

Подогревание и последующее центрифугирование содержимого жиромера приводят к полному выделению и соединению жира в сплошной слой, количество которого измеряют по шкале жиромера.

Приборы: Жиромер для молока, пробки резиновые для жиромеров, пипетки на 10,77 см³, штатив для жиромеров, водяная баня, центрифуга, термометр.

Материал для исследования и реактивы. Молоко сырое, кислота серная плотностью 1810-1820 кг/м³, спирт изоамиловый.

Последовательность определения. Чистые, проверенные жиромеры ставят в штатив, в один из них вливают с помощью автомата 10 мл. серной кислоты, стараясь не смочить горлышко жиромера. Заем мерной пипеткой отмеривают 10,77 мл. исследуемого молока и, приложив кончик пипетки к внутренней стенке горлышка жиромера под углом, дают молоку медленно стечь по стенке жиромера так, чтобы оно не смешивалось с серной кислотой (после опорожнения пипетки выжидают еще 5 с.). Оставшуюся в кончике пипетки часть молока выдувать не следует, так как объем пипетки рассчитан на свободное вытекание жидкости. После этого в жиромер вливают с помощью автомата 1 мл. изоамилового спирта, не допуская смачивания горлышка жиромера.

После внесения изоамилового спирта жиромер закрывают резиновой пробкой и встряхивают до полного растворения белков, перевертывая его 4-5 раз. При смешивании молока с серной кислотой жиромер сильно нагревается, поэтому во избежание ожога рук рекомендуется завернуть жиромер в салфетку.

Жиромер ставят (пробкой вниз) на водяную баню с температурой $65 \pm 2^\circ\text{C}$ и выдерживают 5 мин.

Затем его вынимают, вытирают салфеткой и вставляют в патрон центрифуги узкой частью к центру. Один жиромер или нечетное их число вставлять в центрифугу нельзя, обычно в нее помещают не менее двух жиромеров, располагая их симметрично один против другого. Если число жиромеров нечетное, то в центрифугу для уравнивания вставляют жиромер с водой.

Центрифугу закрывают крышкой и жиромеры центрифугируют в течение 5 мин с частотой 1000 - 1200 об/мин. После центрифугирования жиромер вынимают из патрона и, держа пробкой вниз, ставят на водяную баню с температурой $65 \pm 2^\circ\text{C}$ на 5 мин (предварительно движением резиновой пробки столбик жира переводят в участок жиромера со шкалой). Уровень воды в бане должен быть несколько выше слоя жира со шкалой в жиромере.

Жиромер вынимают из водяной бани, вытирают его и быстро отсчитывают объем жира. Для этого, держа жиромер вертикально на уровне глаз, движением пробки вверх и вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на любом целом делении шкалы и отсчитывают число делений до нижней точки вогнутого мениска столбика жира.

Если столбик жира не отделяется резко от остальной жидкости, жиромер необходимо встряхнуть, поставить на водяную баню на 5 мин., провести центрифугирование, снова поставить его на водяную баню и затем выполнить отсчет жира.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАКТОЗЫ В МОЛОКЕ РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИМ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ».

1. ЛАКТОЗА - РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.

Принцип метода. Метод основан на способности сыворотки (полученной из молока осаждением белков) преломлять проходящий через нее свет в зависимости от концентрации лактозы. Показатель преломления молочной сыворотки устанавливают по углу отклонения светового луча слоем сыворотки, заключенной между призмами рефрактометра.

Приборы. Пробирка с пробкой, пипетка на 5 мл. водяная баня, термометр, стеклянная трубка, вата, рефрактометр.

Материал для исследования и реактивы. Молоко свежее, 4%-ный раствор хлорида кальция.

Последовательность определения. В пробирку отмеривают 5 мл. исследуемого молока и добавляют 5 капель 4%-ного раствора хлорида кальция. Пробирку плотно закрывают резиновой пробкой и для полного осаждения белков ставят ее на кипящую водяную баню. Через 10 мин пробирку вынимают из бани и охлаждают до 18-20⁰ С, опуская в холодную воду. Затем берут стеклянную трубку или пипетку с ватным тампоном в нижней части и набирают сыворотку (жидкость слегка мутноватая), фильтруя ее через вату.

Содержание лактозы в сыворотке определяют при помощи рефрактометра. Откидывают верхнюю призму, на поверхность нижней призмы быстро наносят несколько капель молочной сыворотки и верхнюю призму опускают. Наблюдая в окуляр, движением специальной рукоятки вверх и вниз совмещают границу между темной и светлой частями поля зрения с пунктирной линией (указателем). Если граница между темным и светлым полем неотчетливая (радужная), вращением винта компенсатора достигают резкости (монохроматичности). Показатель преломления молочной сыворотки отсчитывают по левой шкале (деление шкалы должно совпадать с пунктирной линией, совмещенной с границей темного и светлого полей) с точностью до 0,0001. Массовую долю лактозы в молоке находят, пользуясь таблицей 2.

Табл. 2. Зависимость массовой доли лактозы от показателя преломления молочной сыворотки

Показатель преломления при 17,5 С	Массовая доля лактозы, %	Показатель преломления при 17,5 С	Массовая доля лактозы, %
-----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	--------------------------

1,3390	3,01	1,3411	4,03
91	3,06	12	4,08
92	3,11	13	4,13
93	3,16	14	4,18
94	3,21	15	4,23
95	3,26	16	4,28
96	3,31	17	4,33
97	3,36	18	4,38
98	3,42	19	4,44
99	3,47	1,3420	4,49
1,3400	3,52	21	4,54
01	3,57	22	4,59
02	3,62	23	4,64
03	3,67	24	4,69
04	3,70	25	4,74
05	3,72	26	4,79
06	3,77	27	4,84
07	3,82	28	4,89
08	3,87	29	4,96
09	3,93	1,3430	5,00
1,3410	3,98	31	5,05

1. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ ЖИРА, БЕЛКОВ И ЛАКТОЗЫ В МОЛОКЕ.

а. РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД.

Метод основан на установлении, разности показателей преломления луча света, после прохождения через молоко и полученной из него безбелковой сыворотки (для осаждения белков используют раствор хлорида кальция и нагревание пробы).

Массовую долю в молоке белков данным методом определяют на рефрактометре. На приборе можно также определить массовую долю СОМО, измеряя разность между показателями преломления молока и дистиллированной воды.

б. КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД.

Метод стандартизован. На его основе созданы отечественные и импортные белкомеры молока. Колориметрический метод основан на способности белков молока связывать кислые красители (синечерный, амидо-черный, оранже Ж) с образованием не растворимых комплексов.

Количество связанного красителя пропорционально массовой доле белков в молоке. Концентрацию не связанного белком красителя определяют фотометрически, контролируя оптическую плотность фильтрата после удаления нерастворимых комплексов.

Методика определения массовой доли белков в молоке сводится к следующему. В пробирку отмеривают 1 мл молока, приливают 20 мл рабочего раствора сине-черного красителя (готовится путем смешивания водного раствора красителя и кислого буферного раствора с добавлением поверхностно-активного вещества) и смесь интенсивно перемешивают. Выпавший осадок центрифугируют или отфильтровывают. Полученный фильтрат разводят в 100 раз и колориметрируют на фотоколориметре (ФЭК - 56М, ФЭК - Н - 57 и др.) при длине волны 590-600нм в кювете с рабочей длиной 10 мм. Массовую долю белков в молоке в процентах устанавливают, пользуясь градуировочным графиком. Для построения графика в нескольких пробах молока (с массовой долей белков 2,5 - 3,5 %) определяют содержание белков методом Кьельдаля и оптическую плотность фильтрата.

в. МЕТОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКИХ И ДРУГИХ ПРИБОРОВ.

Фотоколориметрические полуавтоматические и автоматические приборы - отечественные цифровые белкомеры БМЦ-1 и БМЦ-2, датские белкомеры «Про-Милк МК-2», «Про-Милк-Автоматик», немецкий белкомер «Прот-О-Мат» - разработаны на основе колориметрического метода.

Прибор состоит из дозатора и емкости для красителя, распределительной трубки, держателя со смесительной трубкой, фотоколориметрической ячейки и измерительного прибора. Массовую долю белков в молоке измеряют следующим образом. С помощью шприца отбирают пробу молока (1мл.) и выдавливают в смесительную трубку, в которую поступает краситель (20мл.). Смесь перемешивают и фильтруют под давлением подаваемого в смесительную трубку воздуха. Далее фильтрат поступает в кювету фотоколориметрической ячейки. Световой поток, прошедший через кювету с фильтратом, преобразуется в ток и фиксируется индикаторным цифровым устройством.

Прибор «Про-Милк МК2» компактен, надежен в работе, легко обслуживается, на измерение одной пробы расходуется не более 1 мин. (производительность прибора составляет до 600 образцов молока в час).

Отечественные белкомеры БМЦ-1 и БМЦ-2 работают аналогичным образом. Пробы молока для анализа подаются в ручную (БМЦ-2) или автоматически (БМЦ-1). В отличие от датского прибора «Про-Милк МК2» нерастворимые комплексы белков с красителем отделяют центрифугированием.

Кроме сложных и громоздких фотоколориметрических приборов для контроля массовой доли белков в молоке используют многокомпонентные инфракрасные анализаторы («Милко-Скан» и др.), спектрофотометрические приборы, основанные на измерении поглощения молоком света, приборы флуоресцентного анализа и приборы анализа методом Кьельдаля.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ В МОЛОКЕ МАССОВОЙ ДОЛИ КАЛЬЦИЯ».

Принцип метода. Определение массовой доли кальция основано на образовании устойчивого комплекса трилона Б (динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты) с двухвалентным кальцием.

Комплексное соединение трилона Б настолько прочно связывает катионы кальция, что при его добавлении к молоку растворяются плохо растворимые соединения кальция с фосфором и белками.

Приборы. Коническая колба вместимостью 250-300 см³, пипетки вместимостью 5 см³, мерный цилиндр на 100 см³, бюретки на 20 см³.

Материал для исследования и реактивы. Молоко; 2 н раствор гидроксида натрия; 0,1 н. раствор трилона Б; смесь индикатора мурексида с хлоридом натрия; 0,1 н. раствор хлорида кальция; вода дистиллированная.

Последовательность определения. В коническую колбу вместимостью 250-300 см³ отмеривают 5 см³ молока, приливают 90-95 см³ дистиллированной воды, 5 см³ 2 н. раствора гидроксида натрия, 4 см³ 0,1 н. раствора трилона Б, перемешивают и оставляют в покое на 2 мин. Вносят на кончике шпателя 0,04-0,05 г мурексида, раствор тщательно перемешивают (он окрашивается в сиреневый цвет) и титруют 0,1 н. раствором хлорида кальция до устойчивого розового окрашивания. Далее вновь добавляют по каплям 0,1 н. раствор трилона Б до появления сиреневой окраски (заметного синеватого оттенка). Массовую долю кальция x (мг%) рассчитывают по формуле:

$$X = (V_1 - V_2) \cdot 2 \cdot 0,97 \cdot 100 / V,$$

Где V_1 - общий объем 0,1 н. раствора трилона Б, добавленного к молоку (4 см³ плюс количество, израсходованное на второе титрование), см³; V_2 – объем 0,1 н. раствора хлорида кальция, израсходованного на обратное титрование трилона Б, см³; V - объем исследуемого молока, см³; 2- количество кальция, соответствующее 1 см³ 0,1 н. раствора трилона Б, мг; 0,97- коэффициент для перерасчета количества молока из кубических сантиметров в граммы.

При исследовании 5 см³ молока формула приобретает следующий

$$\text{вид: } X = (V_1 - V_2) \cdot 38,83.$$

Следовательно, для подсчета массовой доли в молоке кальция необходимо объем трилона Б, связанного с кальцием, умножить на 38,83

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИТРУЕМОЙ И АКТИВНОЙ КИСЛОТНОСТИ МОЛОКА».

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИТРУЕМОЙ КИСЛОТНОСТИ.

Титруемую кислотность молока в нашей стране выражают в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$). Градусы Тернера показывают количество кубических сантиметров 0,1 н. Раствора гидроксида натрия, необходимое для нейтрализации 100 мл. разбавленного в два раза водой молока.

Принцип метода. Определение кислотности заключается в нейтрализации (титровании) кислых солей, белков, свободных кислот и других кислых соединений молока раствором щелочи в присутствии индикатора фенолфталеина.

Приборы. Колбы конические вместимостью 150 - 200 мл. пипетки на 10 и 20 мл. (или автоматическая пипетка на 10 мл.); бюретка на 25 мл.

Материал для исследования и реактивы. Молоко сырое, 0,1 н. Раствор гидроксида натрия, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, эталон окраски.

Последовательность определения. В коническую колбу вместимостью 150 -200 мл отмеривают пипеткой 10 мл молока, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют 0,1 н. раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Конец титрования устанавливают с помощью эталона окраски молока.

Титруемую кислотность молока в градусах Тернера подсчитывают, умножая на 10 объем щелочи, пошедший на нейтрализацию 10 мл молока. Расхождения между параллельными определениями не

должно быть выше 1°T .

В отдельных случаях допускается определять кислотность молока без добавления воды, при этом величину кислотности уменьшают на 2°T .

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОЙ КИСЛОТНОСТИ МОЛОКА.

Принцип метода. Определение pH молока заключается в измерении разности потенциалов между измерительным электродом и электродом сравнения, погруженными в пробу молока. В качестве измерительного, или индикаторного, электрода служит стеклянный электрод, в качестве электрода сравнения - хлорсеребряный.

При погружении стеклянного электрода в молоко между поверхностью его чувствительной части и исследуемым раствором происходит обмен ионами натрия и водорода. В результате обмена возникает электродный потенциал, пропорциональный pH раствора (молока). Этот потенциал измеряют с помощью электрода сравнения, потенциал которого постоянен и не зависит от pH раствора.

Приборы. pH-метр типа pH-222; мерный цилиндр на 50 мл.

Материалы для исследования и реактивы. Молоко; буферные растворы для проверки прибора с pH 6,88 и 4 (готовят из стандарт титров).

Последовательность определения. рН-метр включают в сеть (индикаторная лампочка должна загореться), прогревают в течение 10 -15 мин и проверяют показания по стандартным буферным растворам: для шкалы рН от 6 до 7 - по буферному раствору с рН 6,88, а в диапазоне рН от 4 до 6 - по раствору с рН 4. Если рН исследуемых растворов меняется в небольших пределах, то достаточно проверка прибора по одному стандартному буферному раствору. В случае, если ошибка измерения превышает 0,05 рН настраивают регулятором.

После проверки показаний прибора по буферному раствору стаканчик и электроды промывают дистиллированной водой. В стаканчик наливают 40 мл молока и погружают в него электроды прибора. Температурный компенсатор устанавливают на температуру молока. После того как стрелка остановится, считывают показания по шкале прибора. Для перевода величины рН в градусы титруемой кислотности пользуются таблицей 3.

Табл. 3. Соотношения между рН и титруемой кислотностью сырого молока.

Титруемая кислотность, Т	Колебания рН	Среднее значение рН
16	6,75-6,72	6,73
17	6,71-6,67	6,69
18	6,66-6,61	6,64
19	6,60-6,55	6,58
20	6,54-6,49	6,52
21	6,48-6,44	6,46
22	6,43-6,39	6,41

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ МОЛОКА».

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ МОЛОКА.

Плотность жидкостей определяют, пользуясь ареометрами, пикнометрами, специальными весами или другими методами. Плотность молока по ГОСТ 3625 - 81 проверяют с помощью молочного ареометра. Применяют два типа ареометров: АМТ с термометром и ценой деления $1,0 \text{ кг/м}^3$ и АМ без термометра с ценой деления $0,5 \text{ кг/м}^3$.

Принцип метода. Определение плотности жидкости (молока) с помощью ареометра основано на законе Архимеда. При этом степень погружения ареометра зависит от плотности жидкости: чем она ниже, тем глубже в жидкость погружается ареометр.

Приборы. Ареометр типа АМТ (или типа АМ); цилиндр, соответствующий размерам ареометра.

Материалы для исследования и реактивы. Пробы сырого молока, отобранные не ранее чем через 2 ч после доения. Молоко с отстоявшимся слоем сливок, а также консервированное следует предварительно нагреть до температуры 30-40 °С, перемешать и охладить до 20 ± 2 °С.

Последовательность определения. Пробу молока температурой 15-25 °С тщательно перемешивают и осторожно наливают в цилиндр, заполняя 3/4 его объема. Во избежание образования пены цилиндр слегка наклоняют и молоко приливают по стенке. Чистый сухой ареометр осторожно погружают в молоко и оставляют свободно плавать в нем (расстояние между стенками цилиндра и корпусом ареометра должно быть не менее 0,5 см).

Показания плотности снимают с точностью до половины деления через 1 мин после остановки ареометра по верхнему краю мениска. Прибор держат таким образом, чтобы край поверхности молока располагался на уровне глаз. После этого определяют температуру молока. Если температура отклоняется до 20 °С, в показания плотности вводят поправку: на каждый градус выше 20 °С прибавляют 0,2 кг/м³, а на каждый градус ниже 20 °С вычитают аналогичную поправку. Можно пользоваться таблицей 4, в которой плотность молока выражена в градусах ареометра (°А). Градусы ареометра находят путем вычитания 1000 из показаний, выраженных в единицах плотности.

Например, плотность молока, равная 1029 кг/м³ в градусах ареометра составит 1029 - 1000 = 29 °А.

Табл.4. Таблица пересчета плотности молока.

Показания ареометра, А	Плотность, приведенная к температуре 20 °С (в А) при температуре молока С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25,0	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
25,5	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5
26,0	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0
26,5	25,4	25,6	25,8	26,0	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5
27,0	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1
27,5	26,3	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,6

28,0	26,5	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2
28,5	27,3	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7
29,0	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2
29,5	28,5	28,6	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7
30,0	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2
30,5	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3	30,5	30,7	31,0	31,2	31,5	31,7
31,0	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2
31,5	30,2	30,5	30,7	31,0	31,3	31,5	31,7	32,0	32,3	32,5	32,7
32,0	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3
32,5	31,2	31,5	31,7	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,7
33,0	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,8	34,1	34,3
33,5	32,2	32,5	32,7	33,0	33,3	33,5	33,8	33,9	34,3	34,6	34,7

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ МОЛОКА

Более точно установить в молоке наличие воды можно криоскопическим методом (ГОСТ 2501 - 82) - по измерению точки замерзания молока с помощью криоскопа.

Пробу молока, внесенную в пробирку прибора, охлаждают с помощью льдосоляной смеси до температуры переохлаждения т.е. до температуры ниже его предполагаемой точки замерзания на 1 - 1,1⁰С. Затем вызывают кристаллизацию пробы внесением кристалликов льда и наблюдают за повышением температуры, которое происходит вследствие высвобождения теплоты затвердевания. После остановки столбика ртути снимают показания термометра. Точка замерзания молока при добавлении в него 1% воды повышается в среднем на 0,005⁰С.

Метод анализа с помощью ручного криоскопа довольно трудоемок, что ограничивает его широкое применение. В настоящее время созданы автоматические криоскопы (отечественный криоскоп АНМ 1М, приборы американской и других зарубежных фирм), обладающие большой скоростью анализа.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОКА СОДОЙ, АММИАКОМ, ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА, ФОРМАЛЬДЕГИДОМ».

Принципы методов. В основе методов определения лежат специфические реакции, позволяющие обнаружить присутствие нейтрализующих и консервирующих веществ по изменению цвета соответствующих реактивов, добавленных к молоку или молочной сыворотке.

Приборы. Водяная баня; цилиндр на 25 мл; пипетки на 1, 2 и 5 мл; стаканы или колбы на 50 мл.

Материалы для исследования и реактивы. Молоко сырое; 0,04%-ный спиртовой раствор индикатора бромтимолового синего; реактив Нesslerа; 10%-ный раствор уксусной кислоты; раствор серной кислоты (одну объёмную часть серной кислоты плотностью 1830 - 1835 кг/м³ смешивают с тремя частями дистиллированной воды); крахмальный раствор йодида калия; раствор кислот (к 100 мл серной кислоты плотностью 1820 - 1825 кг/м³ прибавляют одну каплю концентрированной азотной кислоты плотностью 1300 кг/м³).

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ СОДЫ.

Присутствие в молоке соды по ГОСТ 24065 - 80 определяют по изменению окраски индикатора бромтимолового синего, добавленного к молоку. Чувствительность метода составляет 0,05% соды. Для определения соды в молоке также используют розоловую кислоту.

В сухую пробирку наливаю 5 мл исследуемого молока и осторожно по стенке добавляют 7 - 8 капель раствора бромтимолового синего. Через 10 мин наблюдают за окраской кольца на границе слоев. Желтая окраска кольца свидетельствуют об отсутствии в молоке соды, зеленая окраска различных оттенков (желто-зеленая, светло-зеленая, темно-зеленая или сине-зеленая) - о наличии ее следов или значительного количества.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ АММИАКА.

Определяют по изменению цвета выделенной молочной сыворотки при ее взаимодействии с реактивом Нesslerа (ГОСТ 24066 - 80). Чувствительность метода составляет 6 - 9 мг% аммиака.

В стакан или колбу на 50 мл отмеривают цилиндром около 20 мл исследуемого молока и нагревают на водяной бане до 35 - 45 °С. В подогретое молоко для осаждения казеина вносят 1 мл 10%-ного раствора уксусной кислоты и выдерживают пробу при этой температуре в течение 10 мин. Из отстоявшегося слоя сыворотки пипеткой с ватой на конце отбирают 2 мл и переносят в пробирку, куда добавляют 1 мл реактива Нesslerа. Содержимое пробирки тщательно перемешивают и наблюдают за окраской. В случае отсутствия аммиака смесь окрашивается в лимонно-желтый цвет, а при его наличии - в желто-оранжевый или интенсивно-оранжевый.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА.

Определение основано на взаимодействии пероксида водорода с йодидом калия, в результате которого выделяется йод, дающий с крахмалом синее окрашивание (ГОСТ 24067 - 80).

В пробирку отмеривают 1 мл исследуемого молока, добавляют две капли приготовленного раствора серной кислоты и 0,2 мл (около 10 капель) крахмального раствора йодида калия. Через 10 мин наблюдают за окраской раствора. Появление синего окрашивания свидетельствует о присутствии в молоке пероксида водорода.

4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА.

Присутствие в молоке формальдегида устанавливают по окраске кольца, образующегося после добавления молока к смеси серной и азотной кислот.

В пробирку наливают 2 - 3 мл смеси кислот и осторожно по стенке наклоненной пробирки приливают такое же количество исследуемого молока. При наличии в молоке формальдегида на границе соприкосновения двух жидкостей появляется кольцо фиолетового или темно-синего цвета, при его отсутствии кольцо имеет желтую или желто-бурую окраску.

ТЕМА 1.3 ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОКА ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В МОЛОКЕ».

Материалы для исследования и реактивы. Пробирки; водяная баня; пипетка на 1 мл; редуктазник; 0,05% раствор резазурина; раствор пенициллина; закваска термофильного стрептококка.

Последовательность определения. В пробирки наливают по 10 мл исследуемого молока и закрывают резиновыми пробками. Образец сохраняют до конца анализа в холодильнике при 6-8 ° С.

Одновременно ставят контрольную пробу с пенициллином. В пробирки наливают по 10 мл молока, предварительно проверенного на отсутствие ингибирующих веществ.

Пробирки с молоком выдерживают в водяной бане при 85-90 ° С в течении 10 мин. Затем их охлаждают до 44-45 ° С и стерильной пипеткой вносят 0,3 мл культуры термофильного стрептококка. Содержимое пробирки тщательно перемешивают путем трехкратного переворачивания.

Пробирки выдержать 2 ч при температуре 42-43 ° С в редуктазнике. Добавить по 1 мл 0,05% раствора резазурина (18-20 ° С), перемешать и выдержать в течении 15 мин при 42-43 ° С в редуктазнике.

Молоко с наличием ингибирующих веществ и в контрольной пробе имеет окраску синестальную или сине-фиолетовую, молоко без ингибирующих веществ имеет окраску розовую или белую.

Метод позволяет выявить содержание в молоке 0,001 М.Е. пенициллина, 0,005 % формалина, 25 мг% активного хлора и 0,05% перекиси водорода.

**ТЕМА 1.4 БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОЛОКА
ПРИ ЕГО ХРАНЕНИИ И
ОБРАБОТКЕ.**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА ПРОБАМИ НА
ФОСФОТАЗУ И ПЕРОКСИДАЗУ».**

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАСТЕРИЗАЦИИ.

а. ФОСФОТАЗА.

Принцип метода. Метод основан на гидролизе динатриевой соли фенолфосфорной кислоты фосфатазой, содержащейся в сыром молоке. Выделившийся при гидролизе фенол образует с индикатором 4-аминоантипирином окрашенный в розовый цвет комплекс. Для остановки действия фосфатазы и осаждения белков применяют цинк-медный осадитель.

Приборы. Пробирки; пипетка на 2 мл; пипетка на 5 мл; водяная баня или термостат с температурой 40-45 °С.

Материалы для исследования и реактивы. Молоко сырое; пастеризованное и кипяченое; смесь динатрийфенилфосфата с 4-аминоантипирином; осадитель системы цинк-медь.

Последовательность определения. В пробирки вносят по 3 мл исследуемого молока, добавляют по 2 мл раствора субстрата, содержимое пробирок перемешивают и ставят на водяную баню (или термостат) с температурой 40-45 °С на 30 мин. После того как пробирки вынимают из водяной бани, добавляют по 5 мл осадителя системы цинк-медь, содержимое тщательно перемешивают и снова ставят на водяную баню (в термостат) на 10 мин. Вынув пробирки из бани, определяют окраску раствора над осадком белка, используя в качестве контроля пробу с кипяченным молоком. При наличии фосфатазы (сырое молоко) раствор окрасится в темно-красный или розовый цвет, при его отсутствии (кипяченное и пастеризованное молоко) раствор будет бесцветным.

Контроль эффективности пастеризации сливок и к/м напитков ведут аналогично контролю пастеризации молока.

б. ПЕРОКСИДАЗА.

Материалы для исследования и реактивы. 0,5%-ный раствор перекиси водорода, йодистокалиевый крахмал, дистиллированная вода.

Последовательность определения. В пробирку отмеривают 5 мл молока или 2-3 мл сливок или плазмы масла, добавляют по 2-3 мл дистиллированной воды, по 5 капель йодистокалиевого крахмала и 5 капель 0,5%-ного раствора перекиси водорода.

После добавления каждого реактива содержимое пробирки тщательно перемешивают вращательными движениями, затем определяют окраску. Если сливки пастеризовали правильно, при высокой температуре, пероксидаза в них разрушена - окраска содержимого пробирки не

изменится. Если сливки сырые или недостаточно пастеризованные (пероксидаза не разрушена или разрушена частично), содержимое пробирки моментально окрашивается в синий цвет.

ТЕМА 2.2 СПЕЦИАЛЬНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОКА

ПРОБА НА РЕДУКТАЗУ

Принцип метода. Проба основана на способности микроорганизмов выделять в молоко окислительно –восстановительные ферменты (редуктазу), обладающую восстановительными свойствами по отношению к используемому индикатору (резазурину или метиленовому голубому).

Приборы. Редуктазник, пробирки, пробки резиновые.

Материалы для исследования и реактивы. Молоко сырое, резазурин.

Последовательность определения. В пробирки наливают 10 см³ исследуемого молока, добавляют 1 см³ резазурина, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного 3-х кратного перевертывания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды 37⁰С.

Момент погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 20 мин. и 1 час.

В зависимости от продолжительности обесцвечивания молоко оценивают по показателям, указанным в таблице.

Класс	Оценка качества молока	Продолжительность обесцвечивания	Ориентировочное кол-во бактерий в 1 см ³ молока
I	Хорошее	Более 5ч.30мин	до 500тыс.
II	Удовлетворительное	Более 2.до 5ч.30мин	от500тыс.до 4тыс
III	Плохое	Более20мин.до 2ч.	от 4млн.до 20млн
IV	Очень плохое	20мин. и менее	от20млн и более

1. ПОДГОТОВКА МОЛОКА К БАКТЕРИАЛЬНОМУ ПОСЕВУ

Разведения молока выполняются в асептических условиях. Разводят молоко в физиологическом растворе в соотношении 1:10, 1:100, 1:1000 и т.д. Для этого 1 см³ молока стерильной вносят в 9 см³ физиологического раствора и получают разведения 1:10 (1 разведение).

Для получения разведений 1:100 (II разведение) 1 см³ разведения 1:10 вносят в пробирку с 9 см³ физиологического раствора. Таким же образом делают все последующие разведения, используя предыдущие.

2. ПОСЕВ РАЗВЕДЕНИЙ МОЛОКА НА ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ

При глубинном посеве стерильной пипеткой вносят 1 см³ разведенной пробы на дно стерильной чашки.

В чашку выливают 15 см³ расплавленной и охлажденной до температуры 44-45⁰С питательной среды, тщательно перемешивают и оставляют для застывания среды.

При поверхностном посеве расплавленную питательную среду (МПА) предварительно разливают в чашки Петри. После застывания среды подсушивают ее поверхность, для чего чашку помещают в сушильный шкаф или термостат (температура 40-45⁰С) вверх дном, край чашки приподнимают и ставят на ободок крышки, затем подсушивают.

После подсушивания на поверхности питательной среды стерильной пипеткой выливают 0,1 см³ разведенной пробы и растирают по поверхности агара стерильным шпателем. Для каждого посева используют отдельную стерильную пипетку.

После посева чашки помещают в термостат вверх дном, чтобы не размывать колонии на агаре конденсационной водой в чашках.

Посев в жидкую среду пробирок производят бактериологической петлей или пипеткой на 0,1 ;1 см³.

Для определения количества микроорганизмов в 1 см³ молока и изучения качественного состава микрофлоры вносят по 1 см³ приготовленных разведений в питательные среды. Посевы поставит в термостат на выращивание.

3. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОСЕВА

Разведение (объем молока, см ³)	Количество Колоний в чашке	Количество клеток В 1 см ³ молока
---	----------------------------------	--

IV (0,0001)	250	$250 \cdot 10^4 = 2500000$
V(0,00001)	33	$33 \cdot 10^5 = 3300000$
VI (0,000001)	3	Не используется для расчета, т.к. колоний на чашке не менее 30

Количество клеток в 1 см^3 молока (X) определяется по формуле: $X = n \cdot 10^m$,

Где: n – число колоний на чашке

Петри, m- Порядковый номер разведения.

ТЕМА: СПЕЦИАЛЬНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

ЛАБОЛАТОРНАЯ РАБОТА

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ: «МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПАСТЕРИЗОВАННОГО И СТЕРИЛИЗОВАННОГО МОЛОКА»

1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАЗВЕДЕНИЙ ПИТЬЕВОГО МОЛОКА

10 см^3 и вносят в 90 см^3 стерильного физиологического раствора.

Получают разведение 1: 10 (I разведение).

Последующие разведения готовятся в 9 см^3 стерильного физиологического раствора, разлитого в пробирки, используя 1 см^3 предыдущего разведения.

2. ПОСЕВ ПИТЬЕВОГО МОЛОКА

Посев питьевого молока для определения количества мезофильных, аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечных палочек приведен в таблице.

Объем исследования	Определяемый показатель	Высеваемые разведения	Питательные среды	Режим культивирования
Молоко Пастеризованное	МАФАМ	II, III, IV.	Модифицированная Питательная Среда Кесслер	$(30 \pm 1) ^\circ\text{C}$ 24ч
	БГКП	0, I, II		$(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ 24ч

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЗОФИЛЬНЫХ АЭРОБНЫХ И ФАКУЛЬТАТИВНО-АНАЭРОБНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

МАФАМ в 1 см^3 в единицах вычисляют по формуле:

$$X = n * 10^m,$$

Где, n – число колоний на чашке, m- Порядковый номер разведения.

Определяемый показатель	Разведение	Кол-во Колоний В чашке	Кол-во Клеток в см^3	Кол-во клеток в см^3 молока
	Молока (объем молока)			

	см ³)			(в среднем)
МАФАМ	II (0,01)	250	$250 \cdot 10^2 = 25000$	30000
	III (0,001)	35	$35 \cdot 10^3 = 35000$	
	IV (0,0001)	3	Не используется для расчета, т.к. колоний на чашке не менее 30	

4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ ГРУППЫ КИШЕЧНЫХ ПАЛОЧЕК

При определении бактерий группы кишечных палочек посевом в жидкую среду Кесслер отмечают появление газа в среде.

Определяемый показатель	Разведение молока (объем молока см ³)	Рост на среде Кесслер	Результат
БГКП	0 (1)	+	БГКП отсутствуют в 0,01см ³
	I (0,1)	+	
	II (0,001)	-	

ТЕМА: СПЕЦИАЛЬНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

ЛАБОЛАТОРНАЯ РАБОТА

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ: «МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ»

1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАЗВЕДЕНИЙ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.

Разведение сметаны, кисломолочных напитков готовят подобно разведениям молока.

Кисломолочные напитки (кефир, простокваша) перед разведением нейтрализуют добавлением к 10 см^3 1 см^3 10 %-го стерильного раствора пищевой соды. Это необходимо для того, чтобы не подавлять рост микроорганизмов на питательных средах молочной кислотой, находящейся в продукте.

2. ПОСЕВЫ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.

Дрожжи и термоустойчивые молочнокислые палочки в сметане можно обнаружить посевом разведений в стерильное обезжиренное молоко. Если требуется определить наличие дрожжей, то посеvy выдерживают при температуре 30°C , а если термоустойчивые палочки – при температуре $40-45^{\circ}\text{C}$.

После термостатирования в течении 24 ч. Просматривают микроскопические препараты из посевов сметаны и устанавливают наличие молочнокислых палочек или дрожжей.

3. МИКРОСКОПИРОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.

Микроскопируют препараты кисломолочных продуктов объективом X90 с иммерсионным маслом.

В микроскопическом препарате творога высшего сорта должны обнаруживаться только стрептококки, для творога 1 сорта допускается наличие единичных палочек.

При микроскопировании препарат сметаны высшего сорта должен иметь диплококки и кокки в цепочках, равномерно расположенные в поле зрения микроскопа.

В микропрепарате кефира – диплококки, стрептококки, палочки и 2-3 дрожжинки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ

бактерий группы кишечных палочек в сметане и твороге определяют по табл.13. приложения после просмотра посевов разведений продукта в среду Кесслер. Здесь учитывается наличие газа в поплавах.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ ДРОЖЖЕЙ

После термостатирования в течении 24ч. Посевов сметаны в стерильное молоко, делают микробиологические препараты из посевов, окрашивают простым способом и микроскопируют, устанавливая наличие дрожжей или термостойкой молочнокислой палочки.