

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

А.В. ЧЕБОТАРЕВА, В.Л. КАСПЕРОВИЧ, Е.А. ДРОЗДОВА

СЫРЬЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2006

УДК 664 (07)
ББК 36 я 7
Ч - 34

Рецензент

кандидат технических наук, доцент Т.А. Никифорова

Ч-34 **Чеботарева, А.В.**
Сырье пищевых производств: методические указания к лабораторному практикуму/ А.В. Чеботарева, В.Л. Касперович, Е.А. Дроздова – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2006. - 44 с.

Лабораторный практикум состоит из 7 лабораторных работ по дисциплине «Сырье пищевых производств». Каждая лабораторная работа включает теоретический материал, описание методик проведения анализов и задания.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Сырье пищевых производств» для студентов третьего курса специальности 200503 – «Стандартизация и сертификация»

ББК 36 я 7

© Чеботарева А.В.,
Дроздова Е.А.,
Касперович В.Л., 2006
© РИК ГОУ ОГУ, 2006

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 Лабораторная работа № 1..... | 7 |
| 1.1 Определение органолептических показателей зерна (ГОСТ 10967-90)..... | 7 |
| 1.2 Определение массовой доли влаги (ГОСТ 13586.5-93)..... | 8 |
| 1.3 Определение массы 1000 зёрен | 9 |
| 1.4 Определение истинного объема зерновой массы | 10 |
| 1.5 Определение натуры (ГОСТ 10840-64)..... | 10 |
| 1.6 Методы определения стекловидности | 11 |
| 1.7 Расчет общего объема, плотности укладки, скважистости зерновой массы.. | 12 |
| 2 Лабораторная работа № 2..... | 15 |
| 2.1 Метод определения органолептических показателей (ГОСТ 27558-87)..... | 15 |
| 2.2 Метод определения влажности (ГОСТ 9404-88)..... | 16 |
| 2.3 Определение крупности помола (ГОСТ 27560-87)..... | 17 |
| 2.4 Методы определения зараженности и загрязненности вредителями хлебных запасов (ГОСТ 27559-87)..... | 18 |
| 2.5 Методы определения количества и качества клейковины (ГОСТ 27839-88) | 18 |
| 2.6 Метод определения кислотности (ГОСТ 27493-87)..... | 20 |
| 3 Лабораторная работа № 3..... | 23 |
| 3.1 Выявление дефектов..... | 24 |
| 3.2 Расчет стандартной продукции..... | 25 |
| 3.3 Определение общего количества воды..... | 26 |
| 3.4 Определение количества свободной воды..... | 26 |
| 4 Лабораторная работа №4..... | 28 |
| 4.1 Методы определения показателей качества яблок | 28 |
| 4.2 Определение массовой доли растворимых сухих веществ в соке плодов (ГОСТ 27572-87)..... | 29 |
| 4.3 Качественное определение зрелости плодов..... | 30 |
| 4.4 Определение интенсивности дыхания плодов..... | 30 |
| 5 Лабораторная работа № 5..... | 33 |
| 5.1 Определение органолептических показателей молока (ГОСТ 28283-89)..... | 33 |
| 5.2 Определение жирности..... | 34 |
| 5.3 Определение сухого молочного обезжиренного остатка (СОМО)..... | 34 |
| 5.4 Определение плотности молока (ГОСТ 3625-84)..... | 35 |
| 5.5 Определение кислотности молока (ГОСТ 3624-92)..... | 37 |
| 6 Лабораторная работа № 6..... | 39 |
| 6.1 Органолептическая оценка мяса (ГОСТ 7269-79)..... | 39 |

| | | |
|-----|--|----|
| 6.2 | Определение количества летучих жирных кислот..... | 41 |
| 6.3 | Определение продуктов первичного распада белков в бульоне..... | 43 |
| 6.4 | Итоговое заключение о свежести мяса..... | 43 |
| 7 | Лабораторная работа № 7..... | 45 |
| 7.1 | Органолептическая оценка рыбы..... | 45 |
| 7.2 | Определение содержания аммиака | 46 |
| 7.3 | Итоговое заключение о свежести рыбы..... | 47 |
| | Список использованных источников..... | 49 |
| | Приложение А..... | 50 |

1 Лабораторная работа № 1

Особенности свойств и показателей качества зернового сырья

Цель занятия

1. Изучить качественные и количественные показатели зерна.
2. Освоить практические навыки по проведению анализов качества зерна.
3. Научиться работать с нормативной документацией.

Материалы, реактивы и оборудование

1. Зерно твердых и мягких сортов пшеницы, зерно ржи, зерно ячменя.
2. Вода дистиллированная.
3. Лабораторная мельница, эксикатор, сушильный шкаф, весы ВЛКТ, диафаноскоп, литровая пурка, разборные доски, металлические бюксы, пластиковые бюксы, шпатели, цилиндр (250 мл), лезвие.

1.1 Определение органолептических показателей зерна (ГОСТ 10967-90)

Органолептические показатели имеют важное значение, поскольку окончательное суждение о достоинстве продукта питания можно иметь только при потреблении его в пищу. Нормальное зерно любой культуры имеет характерные для него естественную окраску, блеск, запах и вкус. Эти показатели легко изменяются при неблагоприятных условиях созревания, уборки, перевозки, нарушении режимов сушки и хранения.

Цвет и характерный блеск, хорошо созревшему зерну, придает восковой налет на поверхности. Свежее зерно должно иметь гладкую поверхность, естественный блеск и цвет, свойственный зерну данной культуры. Изменение цвета и блеска – первый признак неблагоприятных условий созревания, нарушения режима обработки и хранения. Потемневшее зерно свидетельствует о самосогревании, нарушении режимов сушки, зеленоватое – о недозревании; со светлыми пятнами – о поражении клопом-черепашкой.

Цвет зерна определяют визуально при рассеянном дневном свете, а также при освещении лампами накаливания, сравнивая с описанием этого признака в стандартах на исследуемую культуру.

Запах здорового зерна специфический у каждой культуры и слабо выраженный, почти пресный. Зерно воспринимает запах в основном от сорняков, содержащих эфирные масла, от других примесей и посторонних веществ, с которыми оно соприкасается. К запахам, связанным с изменением состояния зерна, относят солодовый и затхлый, которые возникают в результате воздействия на зерно микроорганизмов. Посторонний запах зерно может приобрести при хранении его в загрязненных складах или при перевозках в вагонах и других

транспортных средствах без соответствующей их обработки.

Из тщательно перемешанного образца целого или размолотого зерна отбирают навеску массой примерно 100 г, помещают в чашку и устанавливают запах зерна.

Вкус определяют в тех случаях, когда по запаху трудно установить свежесть зерна. Различают сладкий, горький и кислый вкус. В проросшем зерне появляется сладкий привкус, при развитии плесени ощущается кислый привкус, а в зерне горькопобольном – горький.

Из тщательно перемешанного образца выделяют 100 г зерна, очищают от примесей и размалывают на лабораторной мельнице. 50 г размолотого зерна смешивают со 100 см³ питьевой воды. Полученную смесь выливают в сосуд со 100 см³ воды, нагретой до кипения, тщательно перемешивают и накрывают крышкой. Определение вкуса производят органолептически после того, как смесь охладиться до 30-40 °С.

Зерно, имеющее посторонние привкусы и запахи, не удаляющиеся при проветривании, переработке и пищевому использованию не подлежит.

1.2 Определение массовой доли влаги (ГОСТ 13586.5-93)

Влажность зерновой массы является одним из главных факторов, определяющих его сохранность. **Влажностью** называют выраженное в процентах содержание в зерне физико-химически и физико-механически связанной с тканями зерна воды, удаляемой в стандартных условиях определения. В счетном зерне влага находится в связанном состоянии, имеет низкую активность и не может участвовать в биологических и физико-химических процессах.

Повышение влажности приводит к появлению определенного количества свободной воды, характеризующейся невысокой энергией ее связи с тканями зерна. Она может принимать активное участие в протекающих в зерне физико-химических ферментативных процессах.

Стандарты предусматривают четыре состояния по влажности (в %): сухое - 13 - 14, средне - сухое - 14,1 - 15,5; влажное - 15,6 - 17 и сырое - свыше 17. На длительное хранение пригодно только сухое зерно.

Для определения влажности отбирают из средней пробы около 30 г зерна и измельчают его в лабораторной мельнице 30 с, из эксикатора извлекают две чистые просушенные металлические бюксы и взвешивают до второго десятичного знака. Измельчённое зерно сразу переносят в две металлические бюксы и массу каждой навески доводят до 5,00 г. Бюксы ставят в открытом виде в сушильный шкаф, предварительно разогретый до 130 °С. Продолжительность высушивания составляет 40 мин.

По истечении экспозиции высушивания бюксы с измельчённым зерном извлекают из шкафа, закрывают крышками и переносят в эксикатор до полного охлаждения, примерно на 20 мин. Охлаждённые бюксы с измельчённым зерном

взвешивают до второго десятичного знака и ставят в эксикатор до конца подсчётов. Влажность зерна в процентах высчитывают по формуле:

$$X = \frac{100 (q_1 - q_2)}{q_1} + K, \quad \% \quad (1.1)$$

где q_1 - масса навески размолотого зерна до высушивания, г;

q_2 - масса навески размолотого зерна после высушивания, г;

K - поправочный коэффициент (для пшеницы, ржи, ячменя $K = 0,20$).

Вычисления проводят до сотых долей процента. Допускаемое расхождение результатов двух параллельных определений не должно превышать 0,2 %.

За окончательный результат определения влажности зерна принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

1.3 Определение массы 1000 зёрен

Масса 1000 зерен, рассчитанная на сухое вещество, характеризует крупность зерна. В таблице 1.1 представлены диапазоны колебаний массы 1000 зерен разных культур.

Таблица 1.1 – Масса 1000 зерен различных зерновых культур

| Наименование зерна | Пределы колебаний, г | Крупное, г | Среднее, г | Мелкое, г |
|--------------------|----------------------|------------|------------|-----------|
| Пшеница | 12 - 75 | Более 35 | 25 - 35 | Менее 25 |
| Рожь | 10 - 45 | Более 25 | 20 - 25 | Менее 20 |
| Ячмень | 20 - 55 | Более 40 | 30 - 40 | Менее 30 |
| Гречиха | 15 - 40 | Более 23 | 20 - 23 | Менее 20 |
| Просо | 3 - 8 | Более 6 | 4,5 - 6,0 | Менее 4,5 |

Из средней пробы выделяют навеску зерна, массой около 4 г. Высыпают на разборную доску и разравнивают в монослой, затем формируют из зерна прямоугольник и делят его линейкой по диагонали на четыре треугольника.

Из каждого треугольника отсчитывают по 250 зерен и противоположные складывают в одну бюксу, затем взвешивают две полученные навески по 500 зерен. Масса 1000 зерен вычисляют как сумму двух масс по 500 зерен.

$$m_{1000} = m^1_{500} + m^2_{500}, \quad г \quad (1.2)$$

За окончательный результат определения принимают среднее

арифметическое двух результатов определения массы 1000 зёрен, если расхождения между ними не превышают 10 %.

1.4 Определение истинного объема зерновой массы

Истинный объем зерновой массы может быть найден путем погружения нормированного количества зерен (как правило, 1000 шт.) в жидкость. Приращение первоначального объема жидкости соответствует по закону Архимеда истинному объему частиц.

В цилиндр налить 50 мл воды и погрузить в нее 1000 зерен, отметить конечный объем. Найти по формуле (1.3) истинный объем.

$$V_1 = V_{\text{кон.}} - V_{\text{нач.}}, \text{ см}^3 \quad (1.3)$$

где $V_{\text{нач.}}$ – первоначальный объем жидкости, см^3 ;
 $V_{\text{кон.}}$ – конечный объем жидкости, см^3 .

1.5 Определение натуры (ГОСТ 10840-64)

Натура - масса единицы объема зерна. В России единицей объема зерна является литр. Натура зависит от формы, крупности и плотности зерна, состояния его поверхности, выравненности и степени налива зерновок, их влажности и содержания примесей. При повышении влажности зерна натура, как правило, снижается. Примеси, содержащиеся в зерновой массе, искажают ее натуру. Тяжелые (минеральные) примеси и мелкие семена сорняков увеличивают, а легкие (цветковые пленки и др.) уменьшают ее. Зерно с большей натурой, как правило, хорошо развито, выполнено, содержит больше эндосперма и меньше оболочек, поэтому дает больший выход муки и крупы.

У разных культур показатель натуры имеет разное значение. Так, он колеблется в среднем (в г/л): у пшеницы – от 740 до 790, ржи – от 670 до 715, ячменя – от 540 до 610, овса – от 460 до 510.

Натуру определяют на литровой пурке с падающим грузом.

Ящик, на котором устанавливают отдельные части пурки, помещают на горизонтальной поверхности.

К коромыслу весов подвешивают с правой стороны мерку с опущенным в неё падающим грузом, с левой - чашку для гирь и проверяют, уравновешивают ли они друг друга. Падающий груз вынимают из мерки и устанавливают мерку в специальном гнезде на крышке ящика. В щель мерки вставляют нож, на который кладут падающий груз, затем на мерку надевают наполнитель. Зерно насыпают в цилиндр из ковша ровной струей до черты внутри цилиндра, указывающей ёмкость наполнителя. Цилиндр закрывают воронкой, ставят наполнитель

воронкой вниз, и после высыпания зерна в наполнитель, цилиндр с воронкой снимают.

Нож быстро вынимают из щели, и после того, как груз и зерно упадут в мерку, нож вновь вставляют в щель. Оставшийся на ноже излишек зерна высыпают, и нож вынимают из щели.

Мерку с зерном взвешивают и устанавливают натуру. Расхождения между двумя параллельными определениями на литровой пурке допускаются не более 5 г.

Взвешивание зерна при определении натуре производят с погрешностью не более 0,5 г.

1.6 Методы определения стекловидности

Стекловидность зерна характеризует структуру эндосперма, взаиморасположение его тканей. Стекловидность указывает на белковый или крахмалистый характер зерна. Пшеница с преобладанием стекловидных зерен обычно отличается сравнительно высоким содержанием белка, клейковины и хорошими хлебопекарными качествами. Пшеница, состоящая в основном из крахмалистых зерен, бедна белком, и ее лучше использовать для хлебопечения в подсортировке к другой более богатой белками пшенице.

Стекловидность пшеницы характеризуется так называемой общей стекловидностью. В зависимости от степени стекловидности зерно делят на следующие группы: стекловидное; частично стекловидное и мучнистое. Стекловидное зерно в поперечном разрезе напоминает поверхность скола стекла, отсюда и его название. При просвечивании оно кажется прозрачным.

Стекловидными считают зерна – стекловидные полностью. Мучнистыми считают зерна – мучнистые полностью, они имеют рыхло-мучнистую структуру, в разрезе белый цвет и вид мела. В частично стекловидном зерне в поперечном срезе видны как стекловидные, так и мучнистые участки, просвечивает оно не полностью.

Стандарты на зерно предусматривают определение стекловидности у пшеницы и риса. При производстве крупы и муки из ячменя и кукурузы желательно иметь стекловидное зерно, дающее продукты лучшего товарного вида. В пивоварении целесообразно использовать мучнистый ячмень, в котором несколько меньше белка, поэтому пиво более устойчиво к помутнению. У ржи этот показатель не определяют; стекловидность у зерна ржи, как правило, бывает ниже, чем у зерна пшеницы. Однако известно, что стекловидное и полустекловидное зерно ржи дает более высокий выход сортовой муки.

Определение стекловидности с использованием диафаноскопа (ГОСТ 10987-76)

На кассету диафаноскопа высыпают навеску зерна, заполняют все 100 ячеек решетки целыми зёрнами, по одному в каждой ячейке. Кассету вставляют в

прорезь корпуса прибора и включают источник света. С помощью рукоятки управления кассету устанавливают в корпусе так, чтобы в поле зрения был виден 1-ый ряд ячеек с зерном. Просматривают через окуляр диафаноскопа 1-ый ряд зерен, подсчитывают и записывают количество полностью стекловидных и мучнистых зерен. Затем кассету перемещают так, чтобы в поле зрения был виден 2-ой ряд зерен, просматривают их и результаты подсчета полностью стекловидных и мучнистых зерен, также записывают. После просмотра последнего ряда зерен подсчитывают общее количество стекловидных, мучнистых и частично стекловидных зерен.

Общую стекловидность зерна в процентах вычисляют по формуле:

$$O_c = P_c + \frac{Ч_c}{2} \quad (1.4)$$

где P_c - количество полностью стекловидных зерен, шт;

$Ч_c$ - количество частично стекловидных зерен, шт.

Определение стекловидности по результатам осмотра среза зерна

Из навески зерна выделяют без выбора 100 целых зерен и разрезают поперек по их середине. Срез каждого зерна просматривают и зерно в соответствии с характером среза относят к одной из 3-х групп: стекловидной, мучнистой, частично стекловидной, согласно следующей характеристике:

- стекловидное зерно – с полностью стекловидным эндоспермом;
- мучнистое зерно – с полностью мучнистым эндоспермом;
- частично стекловидное зерно – с частично мучнистым или частично стекловидным эндоспермом.

1.7 Расчет общего объема, плотности укладки, скважистости зерновой массы

Часть объема зерновой массы, занятая твердыми компонентами, выраженная в процентах ко всему объему, называется **плотностью укладки**:

$$t = \frac{V_1}{V} \cdot 100, \% \quad (1.5)$$

где V - общий объем, см³;

V_1 - истинный объем зерновой массы, см³.

Остальная часть объема зерновой массы, занятая воздухом, называется **скважистостью**:

$$S = \frac{(V - V_1)}{V} \cdot 100, \% \quad (1.6)$$

Плотность укладки и скважистость зависят от формы, размеров и состояния поверхности зерен, от количества и характера примесей, от массы и влажности зерновой насыпи, формы и размеров хранилища. Однородное по крупности зерно, а также зерно с шероховатой поверхностью имеют скважистость большую, чем зерна разной крупности и округлой формы. Так, скважистость составляет (в %): ржи и пшеницы – 35 - 45, гречихи и риса (зерна) – 50 - 65, овса – 50 - 70.

Запас воздуха в межзерновых пространствах имеет большое значение для сохранения жизнеспособности семян. Большая газопроницаемость зерновых масс позволяет проводить активное вентилирование, регулировать состав газовой среды в межзерновых пространствах, вводить пары ядохимикатов для борьбы с амбарными вредителями. Однако наличие межзерновых пространств и кислорода в них благоприятствует развитию амбарных вредителей.

Общий объем зерновых масс, необходимый для определения показателей физико-механических свойств, может быть определен следующим образом:

$$V = 1000 \cdot \frac{m}{\gamma}, \quad \text{см}^3 \quad (1.7)$$

где γ - объемная масса (натура), г/см³;
 m - масса 1000 зерен, г.

Задание:

1. Экспериментальным путем определить: органолептические показатели зерна: цвет, запах, вкус; влажность зерна, массу 1000 зерен, истинный объем, натуру, стекловидность.
2. Рассчитать: общий объем зерновой массы, скважистость, плотность укладки.
3. Сравнить показатели качества различных сортов пшеницы, зерна ржи, ячменя.
4. Сделать выводы о соответствии исследуемых образцов зерна требованиям стандартов.

Контрольные вопросы

1. Зерновое сырье. Злаковые культуры.
2. Строение зерновки.
3. Химический состав зерна.
4. Зерновая масса и ее показатели качества, органолептические показатели.
5. Физико-химические показатели качества: влажность, засоренность,

натура, зараженность амбарными вредителями, крупность, выполненность, выравненность, масса 1000 зерен, стекловидность.

6. Физические свойства зерна: сыпучесть и самосортирование, скважистость и плотность укладки, коэффициент внешнего и внутреннего трения.

2 Лабораторная работа № 2

Особенности свойств и показателей качества муки

Цель занятия

1. Изучить классификацию и химический состав муки.
2. Определить основные показатели качества муки.
3. Сравнить показатели качества различных сортов муки.

Материалы, реактивы и оборудование

1. Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, мука пшеничная хлебопекарная 1-ого сорта.
2. Р-р NaOH 0,1 Н, р-р фенолфталеина, дистиллированная вода.
3. Эксикатор, сушильный шкаф, весы ВЛКТ, прибор ИДК-1, разборные доски, металлические бюксы, пластиковые бюксы, шпатели, цилиндр (25 мл), щипцы тигельные, химические стаканы (50 мл), сита шелковые, конические колбы (100 мл), ступка с пестиком.

2.1 Метод определения органолептических показателей (ГОСТ 27558-87)

Цвет пшеничной муки зависит от ее сортности, свежести и вида. Чем выше сорт муки, тем она светлее, так как содержит меньше оболочек зерна (отрубей). Низшие сорта пшеничной муки более темные, так как в них присутствуют частицы оболочек. При определении цвета устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для различных сортов пшеничной муки.

По ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия» свежая пшеничная мука имеет следующий цвет:

- крупчатка имеет цвет белый или кремовый с желтоватым оттенком;
- мука высшего сорта – цвет белый или белый с кремовым оттенком;
- мука первого сорта – цвет белый или белый с желтоватым оттенком;
- мука второго сорта – цвет белый с желтоватым или сероватым оттенком;
- мука обойная – цвет белый с желтоватым или сероватым оттенком с заметными частицами оболочек зерна.

При хранении мука становится светлее в результате разрушения красящих веществ, в частности каротина.

Цвет муки устанавливают путем сравнения испытуемого образца с установленным образцом или с характеристикой цвета, указанной в соответствующих стандартах на продукцию. Цвет муки определяют визуально при рассеянном дневном свете, а также при освещении лампами накаливания или люминесцентными лампами.

Навеску массой 10-15 г рассыпают на стеклянную пластинку, разравнивают

и придавливают другой стеклянной пластинкой для получения гладкой поверхности. При разногласиях цвет муки определяют при рассеянном дневном свете.

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

Края спрессованного слоя срезают с помощью лопаточки так, чтобы на пластине осталась плитка муки в виде прямоугольника.

Запах свежей муки специфический, приятный, слабовыраженный. Посторонние и плесневелые запахи свидетельствуют о недоброкачественности зерна, из которого получена мука, или о начавшейся порче самой муки. Полынный или чесночный запахи возникают вследствие попадания в зерно, а затем и муку семян сорных растений; при наличии в муке головки она приобретает селедочный запах.

По ГОСТ Р 52189-2003 запах пшеничной муки должен быть свойственным пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый.

Для определения запаха из пробы, предназначенной для анализа, отбирают навеску муки массой около 20 г, высыпают на чистую бумагу, согревают дыханием и устанавливают запах.

Для усиления ощущения запаха навеску муки переносят в стакан, обливают горячей водой температурой 60 °С, воду сливают и определяют запах продукта.

Вкус свежей муки должен быть слегка сладковатым, без горьковатого или кисловатого привкуса. При разжевывании не должно ощущаться хруста на зубах, связанного с наличием в муке минеральных примесей (земля, песок, глина и т.п.).

По ГОСТ Р 52189-2003 вкус пшеничной муки должен быть свойственным пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький.

Вкус и наличие хруста определяют путем разжевывания 1-2 навесок муки массой около 1 г каждая.

Запах, вкус и хруст устанавливают в соответствии с характеристиками, указанными в стандартах на муку.

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

2.2 Метод определения влажности (ГОСТ 9404-88)

Влажность муки – один из важнейших физико-химических показателей, показывающий содержание влаги в муке. Мука с повышенной влажностью хуже хранится и обладает меньшей водопоглотительной способностью, что уменьшает

выход готовых изделий. Сухая мука при сжатии в руке рассыпается, влажная – образует комок.

По ГОСТ Р 52189-2003 влажность пшеничной муки всех сортов не должна превышать 15 %.

Влажность муки определяют в двух параллельных навесках.

Из эксикатора извлекают две чистые подсушенные металлические бюксы и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г. В каждую взвешенную бюксу помещают навеску муки массой 5,00 г, быстро помещают открытые бюксы с навесками продукта в сушильный шкаф, устанавливая бюксы на снятые с них крышки. Свободные гнезда шкафа заполняют пустыми бюксами. Продукт высушивают в течение 40 минут, считая с момента восстановления температуры 130 °С.

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

Влажность муки вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1} \cdot 100, \quad \% \quad (2.1)$$

где m_1 – масса навески муки до высушивания, г;

m_2 – масса навески муки после высушивания, г.

Вычисления проводят до второго десятичного знака. Расхождения между двумя параллельными определениями допускаются не более 0,2 %.

За окончательный результат определения влажности муки принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

2.3 Определение крупности помола (ГОСТ 27560-87)

Крупность помола является одним из признаков сорта муки и характеризуется размером ее частиц. Чем выше сорт муки, тем она мельче, за исключением крупчатки, которая состоит из относительно крупных частиц эндосперма. Размер частиц влияет на хлебопекарные свойства муки. Однако и слишком тонкая, пылевидная мука непригодна для хлебопечения, так как хлеб из нее получается пониженного объема, с грубым мякишем.

Для каждого сорта установлена крупность помола, определяемая просеиванием муки через контрольные сита.

По ГОСТ Р 52189-2003 нормирование крупности помола пшеничной муки выглядит следующим образом:

- остаток на сите из шелковой ткани для крупчатки не более 2 % (при этом используется сито № 23), для муки высшего сорта – не более 5 % (сито № 43), для муки первого сорта – не более 2 % (сито № 35), для муки второго сорта – не более 2 % (сито № 27);

- остаток на сите из проволочной сетки для обойной муки не более 2 % (при этом используется сито № 067);

- проход через сито из шелковой ткани для крупчатки не более 10 % (сито № 35), для муки высшего сорта – не нормируется, для муки первого сорта не менее 80 % (сито № 43), для муки второго сорта не менее 65 % (сито № 38), для обойной муки – не менее 35 % (сито № 38).

2.4 Методы определения зараженности и загрязненности вредителями хлебных запасов (ГОСТ 27559-87)

Зараженность и загрязненность амбарными вредителями – показатель качества муки, показывающий наличие или отсутствие в муке живых насекомых и клещей во всех стадиях их развития. По ГОСТ Р 52189-2003 зараженность муки вредителями хлебных запасов не допускается.

Для определения зараженности и загрязненности вредителями муки из средней пробы выделяют навеску массой не менее 1 кг. Навеску муки просеивают через сито из проволочной сетки вручную.

Для выявления насекомых сита высыпают на белое стекло разборной доски и перебирают вручную с помощью шпателя. При этом выделяют живых и мертвых насекомых (личинки, куколки, взрослые) – вредителей хлебных запасов.

Проход через сито используют для выявления клещей. Для этого из прохода через сито отбирают совочком из разных мест пять навесок не менее 20 г каждая.

Навески отдельно помещают на черное стекло разборной доски, разравнивают и слегка прессуют с помощью листа бумаги или стекла для получения гладкой поверхности толщиной слоя 1-2 мм.

Сняв бумагу или стекло, поверхность муки по истечении одной минуты тщательно рассматривают. Появившиеся на поверхности муки вздутия и бороздки просматривают с помощью лупы для установления присутствия живых клещей.

Температура анализируемых проб муки должна быть не ниже 18 °С. При температуре проб ниже 18 °С перед определением зараженности их следует отогреть до комнатной температуры 10-20 °С.

2.5 Методы определения количества и качества клейковины (ГОСТ 27839-88)

Клейковина – комплекс белковых веществ, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу. Это основной показатель хлебопекарных свойств пшеничной муки. От количества и качества клейковины

зависят физические свойства теста (эластичность, упругость, растяжимость, а также форма), объем и пористость хлеба.

Мерным цилиндром отмеривают 13 см³ воды, выливают в чашку или ступку и высыпают навеску муки массой 25 г пестиком замешивают тесто, пока оно не станет однородным. Приставшие к пестику или ступке частицы присоединяют к куску теста, хорошо проминают его руками и скатывают в шарик.

Если отмытой клейковины окажется менее 4 г, то навеску муки увеличивают с таким расчетом, чтобы выход сырой клейковины не менее 4 г.

Отмывание клейковины вручную.

При отмывании клейковины вручную тесто, скатанное в шарик, помещают в чашку, закрывают часовым стеклом и оставляют на 20 минут для отлежки. По истечении 20 минут начинают отмывание клейковины под слабой струей воды над ситом из шелковой ткани. Вначале отмывание ведут осторожно, разминая тесто пальцами, чтобы вместе с крахмалом не оторвались кусочки теста или клейковины. Когда большая часть крахмала и оболочек удалена, отмывание ведут энергичнее между обеими ладонями. Оторвавшиеся кусочки клейковины тщательно собирают с сита и присоединяют к общей массе клейковины.

При отсутствии водопровода допускается отмывание клейковины в емкости с 2-3 дм³ воды. Для этого тесто опускают в воду на ладони и разминают его пальцами. В процессе отмывания клейковины воду меняют не менее трех-четырёх раз, процеживая через сито.

Отмывание ведут до тех пор, пока оболочки не будут почти полностью отмыты, и вода, стекающая при отжимании клейковины, не будет прозрачной. Отмытую клейковину отжимают прессованием между ладонями, вытирая их сухим полотенцем. При этом клейковину несколько раз выворачивают и снова отжимают между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам. Отжатую клейковину взвешивают, затем еще раз промывают в течение 5 минут, вновь отжимают и взвешивают.

Если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,1 г, отмывание считают законченным.

Определение качества сырой клейковины на приборе ИДК-1 (ИДК-1М)

Для определения качества клейковины из окончательно отмытой, отжатой и взвешенной клейковины выделяют навеску массой 4 г.

Шарик клейковины, сформованный вручную, помещают для отлежки в кювету или чашку с водой, температурой от 18 до 20 °С. Продолжительность отлежки клейковины 10 - 15 минут.

После отлежки шарик клейковины вынимают из кюветы и помещают его основанием в центр столика прибора ИДК-1. Затем нажимают кнопку «Пуск» и, удерживая в нажатом состоянии 2-3 с, отпускают ее. По истечении 30 с перемещение пуансона автоматически прекращается, загорается лампочка «Отчет». Записав показания прибора, нажимают кнопку «Тормоз» и поднимают пуансон в верхнее исходное положение. Клейковину снимают со столика прибора.

Результаты измерений упругих свойств клейковины выражают в условных единицах прибора в зависимости от их значения клейковину относят к соответствующей группе качества согласно таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Классификация клейковины

| Группа качества | Характеристика клейковины | Показания прибора в условных единицах | | | |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------|--|--------------|
| | | Хлебопекарная мука сортов | | Макаронная мука высшего и первого сортов | |
| | | высшего, первого, обойной | второго | твердой | мягкой |
| III | неудовлетворительная крепкая | от 0 до 30 | от 0 до 35 | - | - |
| II | удовлетворительная крепкая | от 35 до 50 | от 40 до 50 | - | - |
| I | хорошая | от 55 до 75 | от 55 до 75 | от 50 до 80 | от 50 до 75 |
| II | удовлетворительная слабая | от 80 до 100 | | от 85 до 105 | от 80 до 100 |
| III | неудовлетворительная слабая | 105 и более | | 110 и более | 105 и более |

Количество сырой клейковины вычисляют с точностью до второго десятичного знака по формуле:

$$X = \frac{m_K}{m_M} \cdot 100, \quad \% \quad (2.2)$$

где m_k – масса сырой клейковины, г;

m_m – масса навески муки, г.

2.6 Метод определения кислотности (ГОСТ 27493-87)

Кислотность – является одним из наиболее важных показателей качества муки. Этот показатель характеризует степень свежести муки. При хранении муки кислотность ее повышается, что связано в первую очередь с гидролитическими процессами, происходящими с высокомолекулярными соединениями муки. Высокое значение кислотности муки свидетельствует о ее длительном хранении, либо о производстве ее из зерна с пониженными хлебопекарными свойствами. Кислотность выражают в градусах. Для муки ржаной – 4, для высшего сорта - 2, для 1-го – 3, для 2-го – 4, для обойной – 5.

Сущность этого метода заключается в титровании гидроокисью натрия всех кислореагирующих веществ муки.

Из пробы, предназначенной для испытания, берут две навески продукта, каждая массой по $(5,0 \pm 0,1)$ г. Взвешенную навеску продукта высыпают в сухую коническую колбу и приливают $(100 \pm 0,1)$ см³ дистиллированной воды для приготовления болтушки из муки. Содержимое колбы немедленно перемешивают

взбалтыванием до исчезновения комочков.

В полученную болтушку из муки добавляют пять капель 3 %-ного раствора фенолфталеина. Затем болтушку взбалтывают и титруют раствором гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³. Титрование ведется каплями равномерно, с замедлением в конце реакции, при постоянном взбалтывании содержимого колбы до появления ясного розового окрашивания, не исчезающего в течение 20-30 секунд. Если по истечении указанного времени розовое окрашивание при взбалтывании исчезает, то прибавляют еще 3-4 капли раствора фенолфталеина. Если при этом появится розовое окрашивание, то титрование считают законченным. В противном случае титрование продолжают. Объем раствора, используемого на титрование, определяется с погрешностью $\pm 0,05$ см³.

Если при определении кислотности исходная болтушка получается интенсивно окрашенной, необходимо иметь для сравнения другую болтушку из испытуемого продукта и при титровании постоянно сравнивать получаемый оттенок с начальным цветом болтушки.

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

$$X = \frac{V \cdot 100}{m \cdot 10}, \text{ градусов}^{\circ} \quad (2.3)$$

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

m – масса навески продукта, г;

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

Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,2⁰.

Задание:

1. Экспериментальным путем определить следующие показатели: органолептические показатели муки: цвет, запах, вкус и хруст; влажность; крупность помола, зараженность вредителями хлебных запасов, содержание металломагнитных примесей, количество и качество клейковины, кислотность.
2. Сделать выводы о соответствии исследуемых образцов муки требованиям стандарта.

Контрольные вопросы

1. Классификация и ассортимент муки.
2. Химический состав муки.
3. Мука, ее показатели качества, органолептические показатели.
4. Физико-химические показатели качества муки: влажность, зольность, содержание клейковины, зараженность амбарными вредителями, крупность, кислотность.

3 Лабораторная работа № 3

Особенности свойств и показателей качества овощного сырья

Цель занятия

1. Изучить классификацию и химический состав овощей.
2. Определить основные показатели качества овощей.

Материалы, реактивы и оборудование

1. Картофель.
2. Р-р фенолфталеина, 70 % р-р сахарозы, дистиллированная вода.
3. Эксикатор, сушильный шкаф, весы ВЛКТ, рефрактометр, разборные доски, металлические бюксы, пластиковые бюксы, ножи, щипцы тигельные, химические стаканы (100 мл), штангенциркули, конические колбы (200 мл, 100 мл), терка, стеклянные палочки, бумажные фильтры.

Партия - это любое количество одного вида плодов и овощей одного помологического (или хозяйственно-ботанического сорта), одного вида упаковки, маркировки, предназначенное для одновременной сдачи-приемки и оформленное одним документом о качестве.

Для установления всех показателей качества, а также степени свежести, доброкачественности сырья проводят контроль качества.

Контроль качества плодов может быть неразрушающим и разрушающим.

Неразрушающий контроль качества применяют при определении показателей внешнего вида, размера, массы и явных дефектов, относящихся к показателю "допускаемые отклонения", а также явных критических дефектов (загнивание, раздавливание и т.п.).

Разрушающий контроль позволяет определить внутреннее строение плода, его химический состав, некоторые физические свойства, а также обнаружить скрытые дефекты (кольцевую гниль, железистую пятнистость, фитофтору, черную ножку, дупловатость, повреждение проволочником картофеля, шейковую гниль лука, потемнение мякоти семечковых плодов и т.п.). Для этого из средней пробы картофеля разрезают в продольном направлении не менее 15 % клубней. При обнаружении скрытых дефектов разрезают все клубни в образце.

Для исследования химического состава плодов и овощей из средней пробы отбирают анализируемую пробу в количестве не менее 15-20 экземпляров для крупно- и среднеплодных овощей и плодов, а для мелкоплодных - не менее 1 кг (для орехов — не менее 1,5 кг). В анализируемую пробу должны войти плоды разных размеров (если не преследуется цель изучения по размерам) и окраски.

Подготовка проб к анализу заключается в удалении загрязнений с покровных тканей путем мойки. Для большинства анализов плоды и овощи

измельчают на терке, что позволяет лучше экстрагировать определяемые вещества. Причем измельченную массу следует перемешать во избежание расслоения и неравномерного распределения веществ, а затем быстро отобрать навеску. У крупных экземпляров корнеплодов измельчают не всю массу, а нарезают их на четыре части и берут только 1/4 или 1/8 от каждого овоща (из 15-20 шт.).

При анализе с использованием неразрушающего контроля следует иметь в виду, что определяющими показателями качества плодов и овощей является внешний вид, размер. Кроме того, устанавливаются допускаемые отклонения.

Выделяют допускаемые и недопускаемые дефекты:

- 1) **допускаемые** дефекты – это дефекты в пределах норм, отраженных в ГОСТ 7176-85:
 - механические повреждения;
 - повреждения сельхозвредителями;
 - физиологические заболевания;
 - микробиологические заболевания;
- 2) **недопускаемые** дефекты это:
 - загнившие плоды;
 - подмороженные плоды;
 - плоды, пораженные болезнями: ржавой пятнистостью, различными видами гнили;
 - плоды с ростками;
 - анаэробный;
 - плоды, покрытые землей сверх 100 %.

3.1 Выявление дефектов

Средний образец плодов и овощей необходимо сначала взвесить и осмотреть для выявления явных дефектов. Для этого каждый экземпляр поворачивают по продольной и поперечной осям на 360°. Визуально определяют соответствие всех экземпляров нормативному показателю “внешний вид”. При определении размера необходимо на основе визуального осмотра отобрать мелкие экземпляры (для корнеплодов) и крупные. В качестве эталона можно использовать экземпляры с предельно допускаемыми размерами, измерив их наибольший поперечный диаметр с помощью штангенциркуля или линейки. Для точного определения размера измеряют каждый экземпляр.

Если при визуальном осмотре обнаружены явные дефекты, эти экземпляры отделяют и сортируют по фракциям по видам дефектов. Если на одном экземпляре обнаружено несколько дефектов, то учитывают их один раз по преобладающему, наиболее вредоносному и выраженному.

После этого каждую фракцию взвешивают отдельно и рассчитывают процентное содержание. Результаты оформляют в виде таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристика партии картофеля

| Дефекты качества продукции, нормируемые стандартами | Норма допусков по стандарту, % | Количество продукции | | Сверх нормы % | Отход, % |
|---|--------------------------------|----------------------|---|---------------|----------|
| | | Масса, г | % | | |
| 1. | | | | | |
| ... | | | | | |
| n | | | | | |

После определения количества фракций продукции с дефектами необходимо рассчитать содержание стандартных, нестандартных плодов и овощей, а также абсолютного отхода и брака.

3.2 Расчет стандартной продукции

К *абсолютному отходу* относят продукцию с недопускаемыми дефектами, вследствие чего, ее невозможно использовать ни на продовольственные, ни на кормовые цели. *Браком* считают частично поврежденные плоды и овощи с некоторыми недопускаемыми дефектами (подмороженные, с израстаниями), которые можно использовать в кормовых или технических целях.

Нестандартная продукция содержит допускаемые дефекты, но сверх норм, установленных ГОСТ Р 51808-2001. Количество ее находят суммированием дефектной продукции сверх норм.

Стандартной является продукция, отвечающая требованиям стандарта, и содержащая как бездефектные, так и дефектные экземпляры, но в пределах допустимых стандартом норм.

Расчет производят следующим образом:

$$\text{Стандартная продукция} = 100 - \text{н/с} - \text{отход} - \text{брак}$$

На основании анализов делается вывод о товарном качестве плодов и овощей по содержанию стандартной, нестандартной продукции, брака и отхода.

К нестандартному картофелю по ГОСТ Р 51808-2001 «Картофель свежий продовольственный, реализуемый в розничной торговой сети» относят:

- мелкий, размером менее 25 мм – сверх 5 %;
- с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины) – сверх 5 %;
- с израстанием, с позеленением не более 25 % поверхности - более 2 %;
- увядшие клубни с легкой морщинистостью - сверх 5 %;
- поврежденные с/х вредителями - сверх 2 %;

- пораженные железистой пятнистостью (для поздних сортов) – сверх 2 %;
- пораженные паршой и оспорозом более ¼ поверхности (для поздних сортов) - сверх 2 %;
- наличие земли, прилипшей к картофелю – сверх 1 %;

К отходу относят клубни с позеленением более 25 % поверхности, увядшие, раздавленные, пораженные грызунами, мокрой, кольцевой пуговичной гнилью и фитофторой, подмороженные, с «удушьем».

Для определения микробиологических и физиологических заболеваний по внешним признакам следует сопоставлять виды повреждений с их изображением или описанием по альбомам и каталогам.

3.3 Определение общего количества воды

К показателям, определяемым методами разрушающего контроля, относят определение общей, свободной и связанной воды.

Анализ проводится в два этапа: 1 - устанавливается общее количество воды, 2 - количество свободной воды.

В основу определения общего количества воды положено высушивание навески до постоянной массы. По убыли массы, отнесенной к первоначальной массе навески до высушивания, находят общую влажность.

В заранее высушенную бюксу берут навеску 4,000 г измельченного на терке продукта. Открытую бюксу помещают в сушильный шкаф при температуре 105 °С на 2 ч, после чего закрывают бюкс, охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах. Затем высушивают еще 20 минут, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Высушивание прекращают, если изменение массы оказывается меньше 0,0020 г. Расчет производят по формуле:

$$X = \frac{A - B}{a} \cdot 100, \quad \% \quad (3.1)$$

где A - масса навески с бюксой до высушивания, г;

B - масса навески с бюксой после высушивания, г;

a - масса навески до высушивания, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 1 %.

3.4 Определение количества свободной воды

Количество свободной воды определяется рефрактометрическим методом, который основан на поглощении свободной воды из навески раствором сахарозы,

концентрация которого при этом уменьшается. Замерив первоначальную и конечную концентрацию сахарозы рефрактометром, можно определить количество свободной воды.

Навеску свежемолотого картофеля (5 г), взвешивают в бюксе и заливают 70 % раствором сахарозы с таким расчетом, чтобы продукт был полностью покрыт раствором. Снова взвешивают, чтобы узнать точный вес раствора сахарозы. Бюксы при этом должны быть закрыты крышками. Навеску в растворе сахарозы оставляют на 2 часа, после чего перемешивают стеклянной палочкой и определяют содержание сахарозы в растворе при помощи рефрактометра. Количество свободной воды определяют по формуле:

$$X_1 = \frac{(A - B) \cdot B}{B \cdot H} \cdot 100, \quad \% \quad (3.2)$$

где A - первоначальная концентрация сахарозы, %;

B - концентрация сахарозы после выдержки с навеской, %;

B - масса исходного раствора, г;

H - масса навески продукта, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допустимое расхождение между которыми не должно превышать 1 %.

Содержание **связанной воды** находится как разность между общей и свободной влагой.

$$X_2 = X - X_1, \quad \% \quad (3.3)$$

Задание:

1. Экспериментальным путем определить: экземпляры картофеля с различными видами дефектов; содержание общей воды; содержание свободной воды.
2. Рассчитать: процентное соотношение экземпляров с дефектами в партии картофеля; количество стандартной продукции из всей партии картофеля.
3. Сделать выводы о соответствии исследуемых образцов картофеля требованиям стандартов.

Контрольные вопросы

1. Классификация овощей.
2. Химический состав овощей.
3. Органолептические, физико-химические показатели качества картофеля.
4. Повреждения и болезни плодов и овощей.

4 Лабораторная работа №4

Особенности свойств и показателей качества плодового сырья

Цель занятия

1. Изучить классификацию и химический состав плодов.
2. Определить основные показатели качества плодов.

Материалы, реактивы и оборудование

1. Яблоки.
2. 0,1 Н р-р Ва(ОН)₂, р-р фенолфталеина, 1 % р-р йода, 0,1 Н р-р Н₂SO₄, дистиллированная вода, 0,1 Н р-р NaOH, р-р фенолфталеина.
3. Эксикаторы, весы ВЛКТ, рефрактометр, штангенциркули, термометр, разборные доски, ножи, терка, бумажные фильтры, чашки Петри, химические стаканы (100 мл), конические колбы (200 мл, 100 мл), терка, стеклянные палочки, бумажные фильтры.

4.1 Методы определения показателей качества яблок

Яблоки в зависимости от качества подразделяют на два товарных сорта: 1 и 2-й. Требования и нормы, предъявляемые к яблокам 1-го и 2-го сорта, представлены в таблице 4.1.

Внешний вид, запах, вкус, наличие поврежденных и больных плодов определяют органолептически. Размер плодов, механические и другие повреждения – измерением. Содержание плодов каждой фракции вычисляют в процентах по отношению к массе объединенной пробы.

Таблица 4.1 – Требования и нормы качества свежих яблок (ГОСТ 27572-87)

| Наименование показателя | Норма для товарного сорта | |
|-------------------------|--|------|
| | 1-го | 2-го |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Внешний вид | Плоды здоровые, свежие, целые, чистые, вполне развившиеся, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без механических повреждений, типичной для данного помологического сорта формы и окраски, с плодоножкой или без нее. Допускаются плоды нетипичной для данного помологического сорта формы и окраски | |
| 2. Запах и вкус | Свойственные данному помологическому сорту, без постороннего запаха и привкуса | |
| 3. Степень зрелости | Техническая потребительская. Плоды однородные по степени | |

Продолжение таблицы 4.1

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------------------------|--|
| 4. Массовая доля растворимых сухих веществ в соке плодов, %, не менее | 10,0 | 9,0 |
| 5. Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру, см, не менее | 6,0 | Не нормируется |
| 6. Содержание плодов менее установленного размера, но не более чем на 1 см, %, не более | 10,0 | Не нормируется |
| 7. Сетка на плодах: слабая, тонкая сильная, шероховатая | Не ограничивается Не допускается | Не ограничивается Не ограничивается |
| 8. Нажимы, градобоины, зарубцевавшиеся повреждения общей площадью, см ² , не более | 3 см ² | ¼ поверхности плода |
| 9. Содержание плодов со свежими проколами, %, не более | Не допускается | 10,0 |
| 10. Содержание плодов с одним-двумя засохшими повреждениями плодовой кожурой, %, не более | 2,0 | 10,0 |

4.2 Определение массовой доли растворимых сухих веществ в соке плодов (ГОСТ 27572-87)

Метод основан на зависимости показателя угла преломления луча света, проходящего через сок яблок, от массовой доли растворимых сухих веществ в соке.

На соковыжималке отжимают из яблок 50 мл сока, его фильтруют через четыре слоя марли, измеряют с помощью термометра температуру.

На сухую поверхность измерительной призмы рефрактометра наносят 3-4 капли сока, закрывают камеру и проводят определение. По положению линии раздела света и тени определяют по шкале массовую долю сухих веществ в процентах. Если температура сока меньше или больше 20 °С, в показания рефрактометра вносят поправку (Приложение А).

За окончательный результат принимают среднее арифметическое

результатов двух определений, если расхождение между ними не превышает 0,3 %.

4.3 Качественное определение зрелости плодов

Для быстрого качественного определения степени зрелости плодов используют метод, основанный на способности крахмала окрашиваться йодом в сине-черный цвет.

Менее зрелый плод содержит крахмала больше, поэтому синяя окраска по крахмально-йодной пробе будет интенсивней. При созревании крахмал распадается на моно- и дисахара, которые придают яблоку сладкий вкус.

При определении степени зрелости яблок необходимо несколько экземпляров разрезать пополам по продольной оси, а одну половинку еще и по поперечной. Продольный и поперечный срез опустить на 5 с в чашку Петри с 1 % раствором йода, после чего фильтровальной бумагой удалить с поверхности избыток йода. Через 1-2 мин определить степень почернения поверхности и оценить ее по пятибалльной системе:

5 баллов - вся поверхность среза черно-синяя – плод незрел;

4 балла - незначительная часть поверхности среза, главным образом у плодоножки и семенного гнезда, почти не окрашивается (созревание плода началось);

3 балла - значительная часть поверхности среза вокруг семенного гнезда не окрашивается (в этой степени зрелости плоды рекомендуется закладывать на хранение);

2 балла - темное окрашивание наблюдается только под кожицей, отдельные участки среза слегка окрашены (плоды пригодны только для кратковременного хранения и перевозок);

1 балл - незначительное потемнение поверхности среза только под кожицей (степень зрелости плода близка к потребительской, то есть к полному созреванию).

Результаты анализа представляют в виде таблицы 4.2:

Таблица 4.2 – Содержание крахмала в плодах

| Сорт яблок | Степень окрашивания поверхности среза в баллах | Ориентировочная оценка степени зрелости плода |
|------------|--|---|
| | | |

4.4 Определение интенсивности дыхания плодов

Дыхание является сложным энергетическим процессом, при котором

окисляются органические вещества, и высвобождается энергия, часть которой идет на поддержание жизнеспособности тканей, их защитных функций.

В данном случае имеется в виду аэробное дыхание, т.е. в присутствии кислорода:



Интенсивность дыхания выражается в мг (мл) выделяемого CO_2 на 1 кг продукта за 1 ч. Наиболее доступным методом является определение количества углекислоты, которая поглощается щелочью, а количество непрореагировавшей щелочи оттитровывается кислотой. По разности между исходным и конечным количеством щелочи рассчитывается количество выделенной при дыхании углекислоты.

Для проведения эксперимента необходимо подготовить эксикаторы емкостью 3 л, шлифы которых хорошо смазываются вазелином для обеспечения полной герметичности.

Поскольку интенсивность дыхания зависит от температуры, определение необходимо проводить при температуре, при которой хранятся плоды и овощи в реальных условиях хранилищ.

На дно эксикатора устанавливают фарфоровую чашку, в которую наливают 50 мл 0,1 Н $Ba(OH)_2$, который обеспечивает лучшее поглощение углекислоты, на вставку укладывают заранее взвешенные плоды или овощи (примерная масса навески 0,3 кг). Эксикатор закрывают, плотно притерев крышку, и оставляют в покое на 24 ч., после чего снимают крышку, извлекают чашку с раствором щелочи и титруют 0,1 Н раствором серной кислоты в присутствии индикатора фенолфталеина до обесцвечивания бледно-розового окрашивания.

Параллельно ставят контрольный опыт: эксикатор той же емкостью и с тем же количеством щелочи, но без плодов. Оттитровывают щелочь также через 24 часа.

Необходимость контрольного титрования вызвана тем, что воздух также содержит некоторое количество CO_2 , которое поглощается раствором щелочи и должно быть учтено при количественных определениях. Расчет производят по формуле:

$$I_d = \frac{(50 - V) \cdot K \cdot 22}{m \cdot t}, \quad \text{мг / кг} \cdot \text{ч}, \quad (4.1)$$

где I_d – интенсивность дыхания плодов, мг CO_2 на 1 кг продукта в 1 ч;

V – разница между количеством мл 0,1 н раствора H_2SO_4 , пошедшего на титрование растворов щелочи в опыте и контроле, мл;

K – поправка к титру 0,1 Н H_2SO_4 ;

22 – коэффициент пересчета мл 0,1 Н раствора H_2SO_4 на мг CO_2 ;

m – масса навески плодов и овощей, кг;

t – время, в течение которого происходил процесс связывания CO_2 раствором щелочи, ч.

Таблица 4.3 – Интенсивность дыхания плодов

| Масса навески m , кг | Время опыта t , ч | Количество 0,1 Н H_2SO_4 для титрования, мл | | | Поправка к титру K | Интенсивность дыхания I_0 , мг CO_2 на 1 кг за 1 ч |
|------------------------|---------------------|---|----------------|---------------------|----------------------|---|
| | | опыт V_1 | контроль V_2 | разница $V=V_1-V_2$ | | |
| | | | | | | |

Результаты испытаний записывают в таблицу 4.4 и определяют товарный сорт яблок.

Таблица 4.4 – Качественные характеристики яблок

| Наименование показателя | Характеристика показателя яблок |
|--|---------------------------------|
| 1. Внешний вид | |
| 2. Запах и вкус | |
| 3. Степень зрелости | |
| 3. Массовая доля растворимых сухих веществ в соке плодов, % | |
| 5. Размер плодов, см | |
| 6. Содержание плодов менее установленного размера, не более чем на 1 см, % | |
| 7. Сетка на плодах | |
| 8. Нажимы, зарубцевавшиеся повреждения, общей площадью, см^2 | |
| 9. Содержание плодов со свежими проколами, % | |
| 10. Содержание плодов с засохшими повреждениями плодовой ткани, % | |
| 11. Интенсивность дыхания плодов, мг/кг·ч | |
| Вывод | |

Задание:

1. Экспериментальным путем определить следующие показатели: принадлежность яблок к товарному сорту; массовую долю сухих растворимых веществ в соке плодов; содержание крахмала в плодах; интенсивность дыхания плодов.
2. Сделать выводы о соответствии исследуемых образцов яблок требованиям стандартов.

Контрольные вопросы

1. Классификация плодов.

2. Химический состав плодов (яблок).
3. Органолептические, физико-химические показатели качества яблок.
4. Повреждения и болезни плодов и овощей.

5 Лабораторная работа № 5

Особенности свойств и показателей качества молока

Цель занятия

3. Изучить классификацию и химический состав молока.
4. Определить основные показатели качества молока.

Материалы, реактивы и оборудование

1. Молоко разной жирности.
2. 0,1 Н р-р NaOH, р-р фенолфталеина, дистиллированная вода.
3. Эксикатор, сушильный шкаф, весы ВЛКТ, прибор Лактан-1, разборные доски, металлические бюксы, щипцы тигельные, химические стаканы, лактоденситометр, конические колбы (200 мл, 100 мл), марля, ножницы, цилиндр (250 мл), стеклянные пипетки (10 мл), стеклянные палочки, бумажные фильтры.

5.1 Определение органолептических показателей молока (ГОСТ 28283-89)

При оценке внешнего вида и консистенции обращают внимание на однородность жидкости, отсутствие осадка.

Вкус и запах молока пастеризованного устанавливают по чистоте, отсутствию посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку.

Цвет молока должен быть белым, со слегка желтоватым оттенком, что обусловлено наличием взвешенных жировых шариков.

Запах и вкус молока определяют как непосредственно после отбора проб, так и после их хранения и транспортирования в течение не более 4 ч при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Анализируемые пробы сравнивают с пробой молока без пороков запаха и вкуса с оценкой 5 баллов, которую предварительно подбирают. Результаты оценки этой пробы не включают в обработку.

Сразу после открывания колбы определяют запах молока. Затем (20 ± 2) см молока наливают в сухой чистый стеклянный стакан и оценивают вкус.

Оценку запаха и вкуса проводят по пятибалльной шкале в соответствии с таблицей 5.1.

На основании балльной оценки оформляют экспертный лист (таблица 5.2).

Если расхождение в оценке запаха и вкуса отдельными экспертами превышает один балл, оценка пробы должна быть повторена не ранее чем через

30 мин.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов оценок, присужденных экспертами. Результат округляют до целого числа.

Таблица 5.1 – Оценка органолептических показателей молока

| Запах и вкус | Оценка молока | Баллы |
|--|-------------------|-------|
| Чистый, приятный, слегка сладковатый | Отлично | 5 |
| Недостаточно выраженный, пустой | Хорошее | 4 |
| Слабый кормовой, слабый окисленный, слабый хлевный, слабый липолизный, слабый нечистый | Удовлетворительно | 3 |
| Выраженный кормовой, в т.ч. лука, чеснока, полыни и др. трав, при ающих молоку горький вкус, хлевный, соленый, окисленный, липолизный, затхлый | Плохое | 2 |
| Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный; запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и др. химикатов | Плохое | 1 |

Таблица 5.2 – Экспертный лист

| Экспертный лист | | |
|-------------------|---------------------|---|
| Дата оценки : | | |
| Фамилия эксперта: | | |
| Номер пробы | Запах и вкус молока | Оценка в баллах (по пятибалльной шкале) |
| | | |
| Подпись: | | |

Молоко с оценкой 5 и 4 балла относят к высшему и первому сорту. Молоко с оценкой 3 балла относят в зимне-весенний период года ко второму сорту, в остальные периоды года к несортовому.

5.2 Определение жирности

Жирность молока определяют на предварительно подготовленном приборе Лактан-1. Устанавливают стаканчик с пробой молока в нишу под пробозаборник. Через 3-3,5 минуты происходит вывод значений массовой доли жира и СОМО на индикаторы и слив пробы в стаканчик.

5.3 Определение сухого молочного обезжиренного остатка (СОМО)

Содержание сухого остатка определяют методом высушивания навески молока в сушильном шкафу.

По диаметру бюксы вырезают два кружка марли и помещают их на дно. В бюксу вносят 3 см³ молока, равномерно распределяя его по всей поверхности марли и взвешивают. Затем бюксу помещают в сушильный шкаф при 105 °С на 60 мин, после чего бюксу охлаждают и взвешивают.

Сухой остаток на поверхности марлевого кружка должен иметь равномерный светло-желтый цвет.

Массовую долю сухого вещества вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m - m_0} \cdot 100, \quad \% \quad (5.1)$$

где m_0 – масса бюксы с марлей, г;

m – масса бюксы с марлей и навеской молока до высушивания, г;

m_1 – масса бюксы с марлей и навеской молока после высушивания, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

Массовую долю сухого обезжиренного молока вычисляют по формуле:

$$C_0 = C - a, \quad \% \quad (5.2)$$

где C – массовая доля сухого вещества, %;

a – массовая доля жира, %.

5.4 Определение плотности молока (ГОСТ 3625-84)

Плотность (объемная масса) - это масса единицы объема молока при 20 °С (г/см³). Плотность молока имеет большое значение, так как характеризует соотношение всех находящихся в нем составных частей, из которых белки, углеводы и соли повышают плотность, а жир снижает. Чем больше в единице объема молока будет солей, углеводов и белков, тем выше плотность. Молочный жир имеет относительную плотность меньше воды, поэтому повышение его содержания несколько уменьшает плотность молока.

Плотность натурального коровьего молока находится в пределах 1,027-1,034 г/см³. Плотность нежирного молока выше, чем нормализованного, так как в первом меньше содержится жировой фракции с плотностью меньше единицы. При разведении молока водой плотность его уменьшается. Поскольку плотность молока зависит от многих факторов (условий содержания и состояния животных, фальсификации молока и т.п.), она не может объективно характеризовать качество, в связи с чем этот показатель не введен в число стандартных. Однако в практике широко применяется для быстрого определения разбавления молока

(более точным является определение жира).

Определение плотности молока производится специальным ареометром для молока – **лактоденситометром**. Плотность молока зависит от его температуры, поэтому лактоденситометр имеет термометр, показывающий температуру молока в момент измерения его плотности.

Молоко тщательно перемешивают. Чтобы избежать образования пены, его осторожно приливают в слегка наклоненный цилиндр емкостью 200-250 мл, заполняя его на 2/3 объема. Затем в молоко погружают сухой и чистый лактоденситометр. Цилиндр помещают на ровную горизонтальную поверхность ближе к источнику света, который делает отчетливо видимыми как шкалу плотности, так и шкалу термометра. Лактоденситометр не должен касаться стенок цилиндра.

Отсчет показаний температуры и плотности производят приблизительно через 1 мин после установления лактоденситометра в неподвижном положении. При отсчете показаний плотности и температуры глаз исследователя должен находиться на уровне мениска. Отсчет показаний осуществляется по верхнему краю мениска с точностью до 0,0005, а отсчет температуры - с точностью до 0,5 °С. Если линия мениска не совпадает со штрихами шкалы, то пространство между двумя штрихами делят на глаз на две равные части и устанавливают положение мениска с точностью до 0,0005.

Измерение плотности повторяют еще раз, слегка качнув лактоденситометр. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,0005. Установленная таким образом плотность относится к молоку, температура которого показана термометром лактоденситометра – **фактическая плотность**.

Плотность молока принято определять при 20 °С, при отклонении фактической температуры от базовой, делают соответствующий пересчет по таблице (ГОСТ 3625-84).

В таблице плотность молока указана в **градусах лактоденситометра**. Фактическую плотность молока также переводят в градусы, отбрасывая первые две цифры. Например, плотность молока 1,0275 г/см³ соответствует 27,5 градусам лактоденситометра. Например, плотность молока при температуре +16 °С составила 1,0305 г/см³, что соответствует 30,5 градусам лактоденситометра. В вертикальном столбце таблицы находят величину плотности в градусах, а в верхнем горизонтальном - температуру, при которой произведен отсчет. На пересечении столбцов получают плотность молока при температуре 20 °С - 29,5 градусов.

Форма записи:

Данные опыта, фактическая плотность, г/см³: 1,0305 г/см³

Температура исследуемого молока, °С: +16 °С

Плотность молока при температуре опыта, градусы лактоденситометра: 30,5 градусов лактоденситометра

Приведение данных опыта к стандартной температуре (20 °С), градусы

лактоденситометра: 29,5 градусов лактоденситометра

Плотность молока при 20 °С, г/см³ – 1,0295 г/см³

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,008 г/м³.

5.5 Определение кислотности молока (ГОСТ 3624-92)

Определение кислотности методом Тернера (арбитражный метод).

Кислотность молока обусловлена содержанием органических кислот: фосфорной и лимонной, а также их кислых солей и белков, которые определяют кислотность свежесываемого молока (16-18 °Т). При хранении кислотность молока возрастает вследствие образования молочной кислоты при молочнокислом брожении. Повышенное накопление молочной кислоты приводит к порче молока (скисанию). Таким образом, кислотность молока является показателем его свежести.

Принцип метода основан на нейтрализации кислот и других кислых соединений 0,1 Н раствором щелочи. Кислотность молока выражается в градусах Тернера.

Градус Тернера (Т°) – это количество мл 0,1 Н р-ра NaOH или KOH, пошедших на нейтрализацию пробы молока, разбавленного двойным объемом воды, в присутствии индикатора фенолфталеина и пересчитанное на 100 мл.

В коническую колбу вместимостью 150-200 мл пипеткой отмеривают 10 мл молока, прибавляют 20 мл воды и 3 капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором едкого натра (калия) до появления не исчезающего в течение 1 мин розового окрашивания. Таким же образом проводят титрование второго образца. Расчет проводят по формуле:

$$K = 10 \cdot V \cdot K_{щ}, \quad T^{\circ} \quad (5.3)$$

где K - кислотность молока, Т°;

V - количество мл 0,1 Н р-ра NaOH или KOH, пошедшее на титрование 10 мл молока;

$K_{щ}$ - поправка к 0,1 Н р-ру NaOH или KOH.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 1 Т°.

Задание:

1. Экспериментальным путем определить следующие показатели: органолептические свойства молока; жирность, СОМО, плотность,

кислотность.

2. Сделать выводы о соответствии исследуемых образцов молока требованиям стандартов.

Контрольные вопросы

1. Молоко, химический состав молока.
2. Ассортимент молока, первичная обработка молока.
3. Органолептические, физико-химические показатели качества молока.

6 Лабораторная работа № 6

Особенности свойств и показателей качества мяса

Цель занятия

1. Изучить классификацию и химический состав мяса.
2. Определить основные показатели качества мяса.

Материалы, реактивы и оборудование

1. Мясо свинины, мясо говядины.
2. 0,1 Н р-р NaOH, р-р фенолфталеина, 5 % р-р CuSO₄, 2 % р-р H₂SO₄.
3. Весы ВЛКТ, установка для отгонки летучих жирных кислот, разборные доски, химические стаканы (100 мл), конические колбы (50 мл, 100 мл), вата, нож, цилиндр (50 мл), пробирки в штативе, мясорубка, водяная баня, часовые стекла, бумажные фильтры.

6.1 Органолептическая оценка мяса (ГОСТ 7269-79)

Основываясь на органолептические показатели, мясо можно подразделить на три группы: свежее, сомнительной свежести и несвежее. Показатели всех групп представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Органолептическая оценка мяса

| Наименование показателя | Характерный признак мяса | | |
|---------------------------------------|--|---|---|
| | свежего | сомнительной свежести | несвежего |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Внешний вид и цвет поверхности и туши | Имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета; у размороженных туш красного цвета, жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет | Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая | Сильно подсохшая, покрытая слизью серовато-коричневого цвета или плесенью |
| Мышцы на разрезе | Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет, свойственный данному виду мяса: для говядины – от светло-красного, до темно-красного; для свинины – от светло-розового до красного; для баранины – от красного до красно-вишневого; для ягнятины – розовый | Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. Для размороженного мяса – с поверхности разреза стекает мясной сок, слегка мутноватый | Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета. Для размороженного мяса – с поверхности разреза стекает мутный мясной сок. |

Продолжение таблицы 6.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------|---|---|---|
| Консистенция | На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцами ямка быстро выравнивается | На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 4 мин) жир мягкий, у размороженного мяса слегка разрыхлен | На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается, жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся |
| Запах | Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса | Слегка кисловатый или с оттенком затхлости | Кислый или затхлый, или слабогнилостный |
| Состояние жира | Говяжьего – белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция твердая, при раздавливании крошится; свиного – белый или бледно-розовый цвет; мягкий, эластичный; бараньего – белый цвет, консистенция плотная. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания | Имеет серовато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам; может иметь легкий запах осаливания | Имеет серовато-матовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый |
| Состояние сухожилий | Сухожилия упругие, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет | Сухожилия менее плотные, матово-белого цвета. Суставные поверхности слегка покрыты слизью | Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Суставные поверхности покрыты слизью |
| Прозрачность и аромат бульона | Прозрачный, ароматный | Прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону | Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом. |

Органолептическими методами определяют:

- 1) внешний вид и цвет мяса путем внешнего осмотра мышц на свежем разрезе мяса. При этом устанавливают наличие липкости путем ощупывания увлажненности поверхности мяса на разрезе путем приложения к разрезу кусочка фильтровальной бумаги;
- 2) консистенцию - путем легкого надавливания пальцем на свежем разрезе туши или испытуемого образца образуют ямку и устанавливают время ее выравнивания;

- 3) запах поверхностного слоя туши или испытуемого образца – чистым ножом делают разрез и сразу определяют запах в глубинных слоях. При этом, особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к кости;
- 4) состояние жира в туше в момент отбора образцов, устанавливая цвет, запах и консистенцию жира;
- 5) состояние сухожилий в туше в момент отбора образцов. Упругость, плотность и состояние суставных поверхностей сухожилий устанавливают ощупыванием;
- 6) прозрачность и аромат бульона.

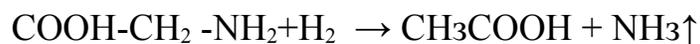
Для получения однородной пробы каждый образец отдельно пропускают через мясорубку диаметром отверстий решетки 2 мм, и фарш тщательно перемешивают. 20 г полученного фарша помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл, заливают 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню. Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85 °С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Для определения прозрачности 20 мл бульона наливают в мерный цилиндр вместимостью 25 мл, имеющий диаметр 20 мм и визуально устанавливают степень его прозрачности. По результатам испытаний делают заключение о свежести мяса или субпродуктов в соответствии с характерными признаками, предусмотренными нормативными документами.

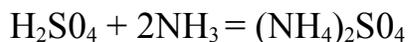
Мясо, отнесенное к сомнительной свежести хотя бы по одному из органолептических признаков, подвергают химическим и микробиологическим анализам.

6.2 Определение количества летучих жирных кислот

Сущность метода состоит в том, что при хранении в мясе наряду с азотом аминокрупп и аммиака при дезаминировании аминокислот происходит образование различных кислот, в том числе летучих жирных кислот (уксусной, масляной и других) по схеме:



Поэтому содержание летучих жирных кислот служит одним из показателей свежести мяса. Метод определения количества летучих жирных кислот основан на их вытеснении из мяса серной кислотой, последующем отгоне острым паром и титровании отгона щелочью. Следует учитывать, что серная кислота, вытесняя летучие жирные кислоты, одновременно связывает летучие основания и в том числе аммиак:



Количество летучих жирных кислот выражают в миллиграммах гидроокиси натрия (калия) на 100 г мяса.

Анализ проводят на приборе для перегонки водяным паром. Навеску фарша ($25 \pm 0,01$) г помещают в круглодонную колбу, в которую приливают 150 мл 2 % раствора серной кислоты. После перемешивания колбу закрывают пробкой с двумя отверстиями; в одно из них вставляют доходящую почти до дна колбы изогнутую под прямым углом стеклянную трубку для соединения колбы с парообразователем, а в другое отверстие вставляют каплеуловитель, соединяющий колбу с вертикальным или наклонным холодильником. Под холодильник вставляют коническую колбу на 250-300 мл, на которой помечают объем 100 мл. Дистиллированную воду в парообразователе доводят до кипения, и паром отгоняют летучие кислоты до тех пор, пока в колбе не соберется 100 мл дистиллята. Во время отгонки колбу с навеской подогревают.

Собранный дистиллят титруют в той же колбе 0,1 Н раствором гидроокиси натрия (или калия) после добавления 2-3 капель фенолфталеина до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Параллельно, при тех же условиях, проводят контрольный опыт (без мяса). Количество летучих жирных кислот вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V - V_0) \cdot K \cdot 5,61 \cdot 100}{m}, \text{ мг} \quad (6.1)$$

где X – кол-во летучих жирных кислот, мг NaOH на 100 г мяса;

V – кол-во 0,1 Н раствора гидроокиси натрия, израсходованное на титрование 100 мл дистиллята из мяса, мл;

V_0 – кол-во 0,1 Н раствора гидроокиси натрия, израсходованное на титрование дистиллята в контрольном опыте, мл;

K – поправка к титру 0,1 н раствора гидроокиси натрия;

5,61 - количество гидроокиси калия, содержащееся в 1 мл 0,1 Н раствора, мг.

m – масса пробы (навеска фарша), г.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Погрешность вычислений не должна превышать более 0,01 мг гидроокиси натрия.

Мясо считается свежим, если в нем содержание летучих кислот оценивается расходом до 4 мг гидроокиси; при содержании летучих кислот от 4 до 9 мг- мясо сомнительной свежести, а выше 9 мг – несвежее.

6.3 Определение продуктов первичного распада белков в бульоне

Следует обратить внимание на то, что реакция эта хотя и качественная, но в то же время является объективным показателем свежести мяса, т.к. она позволяет выявить продукты распада белков.

В приготовленном из мяса бульоне белки денатурируются, осаждаются нагреванием на кипящей бане и удаляются последующим фильтрованием. Продукты же распада белков остаются в фильтрате и денатурируются под действием сернокислой меди, образуя хлопья, помутнение или желеобразный осадок, что обусловлено количеством продуктов распада.

Интенсивность изменений в бульоне под воздействием сернокислой меди зависит от величины рН: с увеличением в мясе продуктов распада белков величина рН повышается.

Для свежего мяса величина рН обычно не превышает 6,2; бульон из такого мяса после приливания раствора сернокислой меди остается прозрачным или в нем образуется незначительное помутнение.

В несвежем мясе величина рН обычно выше 6,6; бульон из такого мяса после воздействия сернокислой меди дает значительное помутнение, а также наблюдается образование окрашенного желеобразного осадка.

Горячий бульон после варки фильтруют в пробирку через плотный слой ваты. Если фильтрат получается мутный, то его фильтруют дополнительно через бумажный фильтр. В пробирку наливают 2 мл остывшего фильтрата, добавляют 3 капли 5 %-ного раствора сернокислой меди. Пробирку встряхивают 2-3 раза и ставят в штатив. Через 5 минут оценивают результат реакции.

Мясо считают свежим, если при добавлении раствора сернокислой меди бульон остается прозрачным.

Мясо считают сомнительной свежести, если при добавлении реактива отмечается помутнение бульона, а в бульоне из замороженного мяса интенсивное помутнение с образованием хлопьев.

Мясо считается несвежим, если при добавлении раствора сернокислой меди наблюдается образование желеобразного осадка, а в бульоне из размороженного мяса – наличие крупных хлопьев.

6.4 Итоговое заключение о свежести мяса

После проведения всех анализов, полученные результаты сводят в таблицу 6.2, в которую внесены фактические результаты и стандартные показатели.

В результате сопоставления данных таблицы формулируется общее заключение, в котором устанавливается принадлежность к той или иной группе по степени свежести. При расхождении результатов органолептического, химического и микроскопического анализов проводят повторный химический

анализ на вновь отобранных образцах. Результаты повторного анализа являются окончательными.

Таблица 6.2 – Показатели свежести мяса

| Показатели | Свинина | Говядина |
|---|---------|----------|
| 1. <u>Органолептические</u> Внешний вид Цвет мышц Консистенция Запах Состояние сухожилий | | |
| 2. <u>Химические</u> Содержание летучих жирных кислот Содержание продуктов распада белков | | |
| Вывод | | |

Задание:

1. Экспериментальным путем определить следующие показатели: органолептические свойства мяса, определение количества летучих жирных кислот, определение продуктов первичного распада белков в бульоне.
2. Сделать выводы о качестве мяса.

Контрольные вопросы

3. Мясо, виды тканей мяса.
4. Химический состав мяса.
5. Органолептические.
6. Физико-химические показатели качества мяса.

7 Лабораторная работа № 7

Особенности свойств и показателей качества рыбы

Цель занятия

1. Изучить классификацию и химический состав рыбы.
2. Определить основные показатели качества рыбы.

Материалы, реактивы и оборудование

1. Мороженая рыба.
2. Смесь Эбера, дистиллированная вода.
3. Весы ВЛКТ, разборные доски, химические стаканы (100 мл), нож, цилиндр (50 мл), пробирки в штативе, пробки для пробирок с проволокой, мясорубка, бумажные фильтры.

7.1 Органолептическая оценка рыбы

Органолептическая оценка рыбы производится в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Отобранная для осмотра продукция должна характеризовать качество данной партии охлажденной или мороженой рыбы.

Важными показателями товарного качества рыбы является внешний вид, консистенция, запах, вкус. Методы органолептической оценки проводят согласно ГОСТ 7631-85.

Определение внешнего вида. Охлажденная и мороженая рыба стандартная и первого сорта должна иметь чистую поверхность, естественную окраску, тушки рыб без наружных повреждений, кроме рыбы спецразделки.

У некоторых рыб в результате кровоизлияний допускается покраснение поверхности (стерлядь, ставрида, линь, карась); багрово-красная окраска (лещ, сазан, язь, судак и др.); кровоподтеки (осетровые); слабо-буровато-розовые полосы на брюшке и боках (лососевые). При визуальной оценке подкожного пожелтения у рыб массой 0,5 кг и менее снимают полностью кожу с поверхности. У рыб более крупных кожу отделяют в местах наибольшего пожелтения.

При возникновении разногласий в оценке пожелтения (каротиноидное, окисление жира) заключение делают только после пробной варки продукта.

Консистенция мяса охлажденной и размороженной рыбы определяется легким надавливанием пальцами на утолщенную, мясистую часть спинки и наблюдением за скоростью выпрямления образовавшейся ямки (пальпация). Мороженые продукты предварительно размораживают на воздухе или в воде до температуры + 5 °С.

Консистенция охлажденной и размороженной рыбы должна быть плотная, присущая данному виду рыбы. Для второго сорта рыбы допускается консистенция ослабевшая, но не дряблая.

Запах рыбы определяется при помощи ножа или шпильки. У мороженой рыбы запах устанавливают после размораживания. Нож или шпильку вводят между спинным плавником и приголовком со стороны брюшка вблизи анального отверстия, а также в местах ранений и повреждений, затем быстро вынимают, определяют приобретенный им запах и после каждой пробы тщательно моют.

Запах охлажденной и размороженной рыбы должен быть свойственный свежей рыбе без признаков порчи. У экземпляров рыб второго сорта допускается кисловатый запах в жабрах; у некоторых рыб может быть запах окислившегося жира на поверхности, не проникший в мышцы. В случае сомнения продукт подвергают пробной варке на пару или в несоленой воде при соотношении рыбы и воды 1:2. При этом определяют запах пара, бульона, готового продукта.

Вкус охлажденной и размороженной рыбы определяют одновременно с запахом после пробной варки продукта.

Цвет охлажденной и размороженной рыбы определяют сразу после разрезания тушек в наиболее толстой части. Цвет должен быть свойственный данному виду рыбы. Наличие потускнения мышц, покраснения у позвоночника в сочетании с неприятным запахом свидетельствует о недоброкачественности рыбы.

Результаты органолептической оценки образцов сопоставляют с данными стандарта и делают заключение о свежести и товарном сорте рыбы. Лабораторным испытаниям подвергается рыба, которая по органолептическим показателям была отнесена к сомнительной свежести.

7.2 Определение содержания аммиака

Средний образец всех видов обработки, отобранный для испытаний, очищают от механических загрязнений и чешуи.

Мороженую рыбу размораживают на воздухе при температуре 15-20 °С. Пробы из мелкой рыбы готовят без ее разделки. Для проб из крупной рыбы берут мясо без кожи и костей. Неразделанную мелкую рыбу или куски крупной рыбы пропускают два раза через мясорубку с отверстиями решетки 2-3 мм, фарш тщательно перемешивают и масса продукта от 250 до 300 г переносится в склянку с пробкой, откуда продукт берут на исследование.

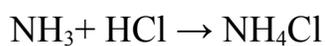
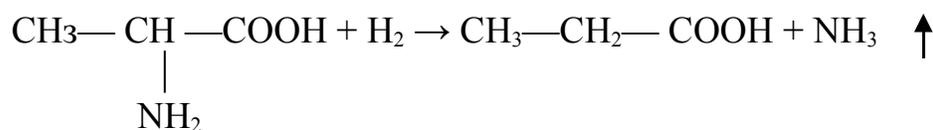
В основу многих методов оценки качественных показателей и степени свежести положено то, что белки рыбы под действием ферментов подвергаются гидролитическому расщеплению, причем они более лабильны, чем мясо убойных животных.

Гидролиз белков идет по схеме: белок → поли- → три- → дипептиды → аминокислоты. Образовавшиеся аминокислоты подвергаются дальнейшему разложению путем гидролиза, окисления, декарбоксилирования и

дезаминирования. В результате образуются оксикислоты, летучие жирные кислоты, моно-, диамины, аммиак, сероводород и другие соединения, которые влияют на запах и вкус, при этом изменяется цвет и консистенция продукта.

Глубокий распад белков определяют по содержанию азота летучих оснований и качественными реакциями на присутствие аммиака и сероводорода (ГОСТ 7636-85).

Образующийся при порче рыб аммиак бесцветен, однако в присутствии соляной кислоты он образует видимое глазом облачко хлористого аммония по схеме:



Проведение испытания. В широкую сухую пробирку наливают 2-3 мл смеси Эбера, закрывают ее пробкой и встряхивают 2-3 раза. Вынимают пробку из пробирки и тотчас же закрывают другой пробкой, через которую продета тонкая стеклянная палочка с загнутым концом. На конце палочки прикрепляется кусочек исследуемого мяса рыбы. Исследуемый объект должен иметь температуру, возможно близкую к температуре лаборатории в момент проведения испытаний. Мясо рыбы следует вводить в пробирку так, чтобы не задеть стенок пробирки и чтобы оно находилось на расстоянии 1-2 см от уровня жидкости.

При проведении испытания в присутствии аммиака, через несколько секунд, в результате его реакции с соляной кислотой, образуется облачко хлористого аммония. Интенсивность реакции обозначают:

- реакция отрицательная: белое облачко не образуется;
- + реакция слабо положительная: быстро исчезающее расплывчатое облачко;
- ++ реакция положительная: устойчивое облачко, появляющееся через несколько секунд после внесения мяса в пробирку с реактивом;
- +++ реакция резко положительная: облачко появляется немедленно по внесению мяса в пробирку с реактивом.

7.3 Итоговое заключение о свежести рыбы

После проведения всех анализов, полученные результаты сводят в таблицу 7.1, в которую внесены фактические результаты и стандартные показатели.

В результате сопоставления данных таблицы формулируется общее заключение, в котором устанавливается принадлежность к той или иной группе по степени свежести.

При расхождении результатов органолептического, химического проводят

повторный химический анализ на вновь отобранных образцах. Результаты повторного анализа являются окончательными.

Таблица 7.1 – Показатели свежести рыбы

| Показатели | |
|---|--|
| 1. <u>Органолептические</u> Внешний вид Цвет Консистенция Запах Вкус | |
| 2. <u>Химические</u> Содержание аммиака | |
| Вывод | |

Контрольные вопросы

1. Химический состав мяса рыбы.
2. Органолептические показатели рыбного сырья.
3. Физико-химические показатели качества рыбного сырья.

Задание:

1. Экспериментальным путем определить следующие показатели: органолептические свойства рыбы, содержание аммиака.
2. Сделать вывод о качестве исследуемого рыбного сырья.

Список использованных источников

1. Коснырева Л.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров [Текст]: учеб. для вузов/ Л.М. Коснырева, В.И. Криштафович, В.М. Позняковский. – М.: Академия, 2005. - 320 с.
2. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов [Текст]: учеб.-справ. пособие / В.М. Позняковский.- 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. - 526 с.
3. Авдусь П.Б. Определение качества зерна, муки и крупы [Текст]/ П.Б. Авдусь, А.С. Сапожникова.- 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1976. - 336 с.:
4. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов [Текст]: учеб. пособие для вузов/ А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. - 128 с.
5. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учеб.пособие/ С.Н.Гамидуллаев, Е.В.Иванова, С.Л.Николаева, В.Н.Симонова . – СПб.: Альфа, 2000. - 432 с.
6. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров: учеб. пособие для вузов/ А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. - 64 с.
7. Иванова Т.Н. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров [Текст]: учеб. для вузов / Т.Н.Иванова. – М.: Академия, 2004. - 288 с.

Приложение А (справочное)

Таблица А.1 Поправка к показаниям рефрактометра, калиброванного при температуре 20 °С

| Температура, °С | Массовая доля растворимых сухих веществ в соке, % | | | | |
|--------------------|---|------|-------|-------|------|
| | 0-5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20 |
| | От показания термометра следует вычитать | | | | |
| 10 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,61 | 0,64 |
| 11 | 0,46 | 0,49 | 0,53 | 0,55 | 0,58 |
| 12 | 0,42 | 0,45 | 0,48 | 0,50 | 0,52 |
| 13 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,44 | 0,46 |
| 14 | 0,33 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,40 |
| 15 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,34 |
| 16 | 0,22 | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,27 |
| 17 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 | 0,21 |
| 18 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,14 |
| 19 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 |
| | К показанию рефрактометра следует прибавить | | | | |
| 21 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| 22 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,15 |
| 23 | 0,19 | 0,20 | 0,21 | 0,22 | 0,22 |
| 24 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,29 | 0,30 |
| 25 | 0,33 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,38 |
| 26 | 0,40 | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,45 |
| 27 | 0,48 | 0,50 | 0,52 | 0,53 | 0,54 |
| 28 | 0,56 | 0,60 | 0,60 | 0,61 | 0,62 |
| 29 | 0,64 | 0,66 | 0,68 | 0,69 | 0,71 |
| 30 | 0,72 | 0,74 | 0,77 | 0,78 | 0,79 |