

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

Э. Ш. МАНЕЕВА

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

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

Оренбург 2007

УДК 613.22 (076.5)
ББК 51.28 я 73
М 23

Рецензент
кандидат технических наук Г. А. Сидоренко

М-23 **Манеева Э. Ш.**
**Технохимический контроль продуктов детского питания:
методические указания к лабораторному практикуму/ Э.Ш.
Манеева. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2007 – 75 с.**

В методических указаниях представлены требования к качеству и изложены методы определения органолептических, физико-химических показателей сырья и готовых продуктов детского питания.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 260505 - «Технология детского и функционального питания», изучающих дисциплину «Технохимический контроль продуктов детского питания».

ББК 51.28 я 73

© Манеева Э.Ш., 2007
© РИКГОУ ОГУ, 2007

Содержание

Введение.....	5
1 Лабораторная работа №1 Контроль качества молока.....	6
1.1 Требования к качеству молока. Схема ТХК.....	6
1.2 Правила приемки и отбора проб.....	7
1.3 Органолептическая оценка запаха и вкуса	8
1.4 Определение кислотности.....	9
1.5 Определение термоустойчивости	10
1.6 Определение плотности.....	10
1.7 Определение массовой доли жира.....	11
1.8 Определение массовой доли белка	13
1.9 Определение группы чистоты	14
1.10 Определение натуральности молока.....	15
1.11 Определение наличия ингибирующих веществ	15
1.12 Определение примеси аномального молока	15
2 Лабораторная работа № 2 Контроль молочных продуктов детского питания.....	16
2.1 Характеристика и требования к качеству молочных ПДП.....	16
2.2 Схема теххимконтроля молочных ПДП.....	18
2.3 Определение массовой доли жира.....	20
2.4 Определение содержания общего белка.....	21
2.5 Определение массовой доли влаги и сухих веществ	22
2.6 Определение кислотности.....	24
2.7 Определение активной кислотности	25
2.8 Определение индекса растворимости	25
2.9 Определение массовой доли сахарозы	26
2.10 Определение содержания витаминов.....	29
3 Лабораторная работа № 3 Контроль качества продуктов детского питания на зерновой основе	30
3.1 Характеристика ПДП на зерновой основе	30
3.2 Требования к качеству ПДП на зерновой основе. Схема ТХК.....	31
3.3 Определение примесей и зараженности вредителями хлебных запасов.....	34
3.4 Определение органолептических показателей и готовности к употреблению	34
3.5 Определение массовой доли влаги.....	34
3.6 Определение массовой доли белка.....	36
3.7 Определение общей кислотности.....	36
3.8 Определение массовой доли сахарозы	37
3.9 Определение массовой доли жира.....	39
3.10 Определение массовой доли витаминов.....	40
4 Лабораторная работа № 4 Контроль качества продуктов детского питания на фруктово- ягодной и овощной основе.....	41
4.1 Характеристика ПДП на фруктово-ягодной и овощной основе.....	41
4.2 Требования к качеству ПДП на плодово-ягодной и овощной основе.....	42
4.3 Отбор проб	44
4.4 Определение внешнего вида, герметичности тары и состояния внутренней поверхности металлической тары.....	45
4.5 Определение органолептических показателей, массы нетто (или объема) и массовой доли составных частей	46
4.6 Определение качества измельчения.....	47
4.7 Определение массовой доли сухих веществ.....	47
4.8 Определение содержания сахаров.....	48
4.9 Определение титруемой кислотности.....	52
4.10 Определение содержания жира.....	53

4.11	Определение массовой доли хлоридов.....	53
4.12	Определение прозрачности соков.....	54
4.13	Определение содержания осадка	54
4.14	Определение содержания мякоти.....	55
4.15	Определение массовой концентрации каротина.....	55
4.16	Определение массовой концентрации витамина С.....	55
4.17	Определение содержания этилового спирта.....	56
4.18	Определение содержания минеральных примесей	56
5	Лабораторная работа № 5 Контроль качества продуктов детского питания на мясной основе	57
5.1	Характеристика и требования к качеству ПДП на мясной основе.....	57
5.2	Схема теххимконтроля ПДП на мясной основе.....	61
5.3	Определение органолептических показателей консервов.....	63
5.4	Определение массовой доли сухих веществ в консервах.....	63
5.5	Определение массовой доли жира.....	63
5.6	Определение массовой доли хлоридов.....	64
5.7	Определение массовой доли белка.....	66
5.8	Определение массовой доли солей олова.....	69
	Список использованных источников.....	70
	Приложение А.....	74
	Приложение Б.....	76

Введение

Важнейшим звеном в решении задачи выпуска продукции высокого качества является технохимический контроль производства. Он заключается в проверке всех видов сырья и материалов при поступлении на завод, в период хранения и технологической переработки, а также в оценке качества выпускаемой продукции.

Технохимический контроль направлен на улучшение качества продукции, внедрение рациональной технологии, соблюдение норм расхода сырья и материалов, своевременное выявление и снижение потерь, соблюдение требований нормативно-технической документации, контроль качества готовой продукции.

Настоящие методические указания являются руководством для выполнения лабораторных работ по курсу «Технохимический контроль продуктов детского питания».

Цель проведения лабораторного практикума – закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков в проведении необходимых анализов по контролю производства, приобретение студентами навыков научно-исследовательской работы.

Методические указания к лабораторному практикуму включают 5 работ. Каждая работа описана по единому плану: характеристика и требования к качеству продукта, схема технохимконтроля, методики проведения работы, ход анализа. Для записи расчетных данных в конце каждой работы приводится сводная таблица. Для самопроверки в конце каждой работы представлены вопросы.

1 Лабораторная работа №1 Контроль качества молока

1.1 Требования к качеству молока. Схема ТХК

Молоко, в зависимости от микробиологических, органолептических и физико-химических показателей, подразделяют на сорта: высший, первый, второй и несортное.

Молоко коровье, предназначенное для производства продуктов детского и диетического питания, должно соответствовать требованиям высшего сорта по ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия» (см. таблицу 1) и по термоустойчивости должно быть не ниже II группы в соответствии с ГОСТ 25228. Норма массовой доли жира молока не менее 3,4 %, норма массовой доли белка не менее 3,0 %.

Таблица 1 - Органолептические и физико-химические показатели молока

Наименование показателя	Норма для молока высшего сорта
Консистенция	Однородная жидкость без осадков и хлопьев. Замораживание не допускается
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку
Цвет	От белого до светло-кремового
Кислотность титруемая, °Т	16,00...18,00
Группа чистоты, не ниже	I
Плотность, кг / м ³ , не менее	1028,0

В сыром молоке, предназначенном для производства продуктов детского питания (ПДП), содержание токсичных элементов, афлотоксина М1, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, пестицидов, патогенных микроорганизмов, в т. ч. сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток в молоке должно соответствовать действующим санитарным нормам. В молоке не должны содержаться ингибирующие вещества и остатки моющих и дезинфицирующих средств. Бактериальная обсемененность молока по редуктазной пробе должна быть не ниже I класса. Запрещено принимать и перерабатывать молоко, полученное от коров в первые 7 дней и последние 15 дней лактации. Молозиво, получаемое в первые 7 дней после отела, содержит в большом количестве белковые вещества, особенно сывороточные белки, легко коагулирующие при тепловой обработке. Молоко в последние 15 дней лактации (стародойное) имеет повышенную массовую долю минеральных солей (солончатый вкус) и ферментов, в том числе липазу, расщепляющую глицириды молочного жира.

Одним из наиболее важных требований является получение молока от здоровых коров с соблюдением соответствующих санитарно-ветеринарных

норм. Молоко от больных коров или подозреваемых на заболевания нельзя использовать для производства детских продуктов. Смешивать молоко больных или подозреваемых на заболевание коров с молоком здоровых коров также воспрещается.

Не разрешается принимать и перерабатывать фальсифицированное молоко (поднятое, разбавленное водой или обезжиренным молоком), с наличием нейтрализующих (сода, аммиак) и консервирующих веществ, а также молоко с привкусом химикатов и нефтепродуктов или другими посторонними привкусами и запахами.

Температура поставляемого молока должна быть не выше 5 °С.

Схема контроля качества молока представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Схема теххимического контроля молока -сырья

Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Метод анализа
Органолептические показатели	В каждой партии	по ГОСТ 28283-89
Кислотность, °Т	То же	по ГОСТ 3624-92
Температура, °С	»	по ГОСТ 26754
Плотность, кг/м ³	»	по ГОСТ 3625 -84
Массовая доля жира, %	»	по ГОСТ 5867-90
Массовая доля белка, %	1 раз в 10 дней	по ГОСТ 25179 или по ГОСТ 23327
Чистота, группа	В каждой партии	по ГОСТ 8218-89
Термоустойчивость	То же	по ГОСТ 25228-82
Натуральность	»	
Наличие ингибирующих веществ	1 раз в 10 дней	по ГОСТ 23454-79 и по ГОСТ 9225-84
Примеси аномального молока	То же	по ГОСТ 23453
Пестициды	1 раз в квартал	по ГОСТ 23452

Порядок и периодичность за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в молоке осуществляют в соответствии со специальными инструкциями по контролю.

На основании физико-химических и органолептических исследований устанавливают соответствие качества молока нормам и определяют его дальнейшее технологическое назначение.

Данные анализов принятого молока записывают в журнал по контролю качества и в сопроводительной накладной.

1.2 Правила приемки и отбора проб

Молоко принимают партиями. Партией считают молоко от одного хозяйства, одного сорта, в одной таре и оформленное одним сопроводительным документом. При транспортировании молока в цистернах партией считают каждую цистерну или ее секцию (отсек).

При поступлении сырья в цистернах температуру молока измеряют в каждой секции цистерны. Температуру сырья доставляемого во флягах, контролируют выборочно: два-три места из каждой партии, в сомнительных случаях – 100 % мест. Температуру измеряют термометром, вставленным в оправу.

Контроль качества молока осуществляют путем анализа объединенной пробы, составленной для каждой партии продукции.

Отбор проб молока производят в присутствии сдатчика (приемщика). Перед отбором проб осматривают всю партию и устанавливают недостатки упаковки (неисправность тары, отсутствие пломб, загрязненность, утечку). Пробы отбирают от молока, упакованного в чистую и исправную тару.

После вскрытия фляг и отсеков цистерн скопившийся на крышках и стенках жир (но не сбившийся) снимают шпателем, очищают в эти же фляги и цистерны и перемешивают при помощи механических мешалок, мутовок.

При отборе точечной пробы молока применяют кружки с удлиненными ручками, металлические или пластмассовые цилиндрические трубки определенной вместимости.

Органолептические показатели и кислотность определяют в каждой упаковочной единице партии.

От партии молока, отвечающей по органолептическим показателям и кислотности требованиям ГОСТ Р 52054-2003, отбирают объединенную пробу, объемом около 1 дм³.

Из объединенной пробы молока после перемешивания выделяют пробу для анализа, объемом около 0,50 дм³. На посуду с пробами для анализа молока наклеивают этикетку, на которой указывают наименование сдатчика, дату и время отбора проб молока. Пробы молока подвергают анализу сразу после отбора проб.

Перед определением физико-химических показателей пробу молока перемешивают, переворачивая посуду не менее трех раз или переливая в другую сухую посуду и обратно не менее двух раз. Температуру проб молока доводят до (20±2) °С.

1.3 Органолептическая оценка запаха и вкуса

Органолептическую оценку проводят по ГОСТ 28283-89.

Молоко должно быть чистое, без посторонних не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. По внешнему виду и консистенции молоко должно быть однородной жидкостью от белого до слабо-желтого цвета, без осадка и хлопьев. Не допускается молоко с добавлением нейтрализующих и ингибирующих веществ, с запахом химикатов и нефтепродуктов, с

выраженными хлевыми, силосными, кормовыми, липолизными запахом и вкусом, с запахом и привкусом лука, чеснока, полыни.

Молоко, не соответствующее требованиям ГОСТ Р 52054-2003 по внешнему виду, цвету и консистенции, органолептической оценке вкуса и запаха не подлежит.

Проведение анализа. Для анализа отбирают (60 ± 5) см³ молока в чистую сухую колбу с пришлифованной пробкой вместимостью 100 см³. Запах определяют после подогревания пробы на водяной бане до 70...75 °С с выдержкой 30 с и охлаждения до (37 ± 2) °С. При каждом исследовании сырого молока в одной из проб проверяют эффективность пастеризации в соответствии с ГОСТ 3623.

Сразу после открывания колбы определяют запах молока. Затем (20 ± 2) см³ молока наливают в сухой чистый стеклянный стакан и оценивают вкус.

1.4 Определение кислотности

Кислотность сырья определяют по ГОСТ 3624-92. При поступлении сырья в цистернах кислотность определяют в пробе из каждой секции цистерны – титрованием или путем измерения рН (с помощью рН-метра). При поступлении молока во флягах кислотность определяют в каждой фляге предварительно методом предельной кислотности, в средней пробе из фляг – титрованием или путем измерения рН.

Метод определения кислотности молока с применением индикатора фенолфталеина основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

Проведение анализа. В колбу вместимостью 100 или 250 см³ отмеривают 20 см³ дистиллированной воды и 10 см³ молока и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроокиси натрия (с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³) до появления слабо-розового окрашивания соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин.

Для приготовления контрольного эталона окраски в колбу вместимостью 100 или 250 см³ отмеривают 20 см³ дистиллированной воды, 10 см³ молока и 1 см³ раствора сернокислого кобальта с массовой концентрацией 25 г/дм³. смесь тщательно перемешивают. Срок хранения эталона не более 8 ч при комнатной температуре.

Обработка результатов. Кислотность в градусах Тернера (°Т), находят умножением объема, см³, раствора гидроокиси натрия, затраченного на нейтрализацию кислот, содержащихся в 10 см³ молока, на 10.

Предел допускаемой погрешности результата анализа при принятой доверительной вероятности $P=0,95$, составляет $\pm 1,9$ °Т. Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 2,6 °Т.

1.5 Определение термоустойчивости

Под термоустойчивостью понимается свойство продукта выдерживать воздействие высоких температур без видимой коагуляции белков. Термоустойчивость молока устанавливают по алкогольной пробе с этиловым спиртом (ГОСТ 25228-82). Метод основан на воздействии этилового спирта на белки молока, которые полностью или частично денатурируются при смешивании равных объемов молока со спиртом.

Термоустойчивость молока по алкогольной пробе определяют при помощи водного раствора этилового спирта с объемной долей этилового спирта 68, 70, 72, 75 и 80 %.

Пр о в е д е н и е а н а л и з а . В чистую сухую чашку Петри наливают 2 см³ исследуемого молока, приливают 2 см³ этилового спирта требуемой объемной доли, круговыми движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя 2 мин, наблюдают за изменением консистенции анализируемого молока.

Если на дне чашки Петри при стекании анализируемой смеси молока со спиртом не появились хлопья, считается, что они выдержали алкогольную пробу.

В зависимости от того, какой раствор этилового спирта не вызвал осаждение хлопьев, молоко подразделяют на группы: I - 80 %; II - 75 %; III – 72 %; V – 70 %; V - 68 %.

1.6 Определение плотности

Плотность цельного и обезжиренного молока определяют в пробе молока от каждой партии ареометрическим или пикнометрическим методом по ГОСТ 3625-84. Плотность парного молока определяют не ранее чем через 2 ч после выдаивания при температуре молока 15-25°C.

Ареометрический метод.

Пр о в е д е н и е а н а л и з а . Перед определением плотности пробы с отстоявшимся слоем сливок нагревают до (35±5) °С, перемешивают и охлаждают до (20±2) °С.

Пробу объемом 0,25 или 0,50 см³ тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который следует держать в слегка наклонном положении. Если на поверхности пробы в цилиндре образовалась пена, ее снимают мешалкой.

Цилиндр с исследуемой пробой устанавливают на ровной горизонтальной поверхности и измеряют температуру пробы t_1 . Сухой и чистый ареометр берут за верхнюю часть стержня и медленно опускают в исследуемую пробу. Когда до предполагаемой отметки ареометра останется 3...4 мм, его оставляют в свободно плавающем состоянии, следя за тем, чтобы ареометр не касался стенок цилиндра.

Первый отсчет показаний плотности ρ_1 проводят визуально со шкалы ареометра через 3 мин после установления его в неподвижном положении.

Затем ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии, проводят второй отсчет показаний плотности ρ_2 . При отсчете показаний глаз должен находиться на уровне мениска. Отсчет показаний проводят по верхнему краю мениска.

Расхождение между повторными определениями плотности не должно превышать $0,5 \text{ кг/м}^3$ для ареометров типов АМ и АМТ и $1,0 \text{ кг/м}^3$ для ареометров типов АОН-1 и АОН-2.

Обработка результатов. За среднее значение температуры t исследуемой пробы принимают среднее арифметическое результатов двух показаний t_1 и t_2 . За среднее значение показаний ареометра при температуре t (ρ^t_{cp}) исследуемой пробы принимают среднее арифметическое результатов двух показаний ρ_1 и ρ_2 .

Если проба во время определения плотности имела температуру выше или ниже $20 \text{ }^\circ\text{C}$, то результаты определения плотности при температуре t должны быть приведены к $20 \text{ }^\circ\text{C}$ в соответствии с таблицей А1 приложения А.

По таблице в левой крайней графе находят строку со значением ρ^t_{cp} , а в последующих графах таблицы – температуру t . На пересечении соответствующей строки и графы находят значение плотности молока при $20 \text{ }^\circ\text{C}$, которое принимают за окончательный результат.

Результат определения плотности молока с учетом погрешности метода должен быть представлен в виде

$$\rho_v^{20} = \rho_\tau \pm \Delta\rho_a, \quad (1)$$

где ρ_τ – значение плотности, приведенное к $20 \text{ }^\circ\text{C}$ в соответствии с таблицами приложения;

$\Delta\rho_a$ – погрешность определения плотности молока ареометрическим методом, но не более $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$.

1.7 Определение массовой доли жира

Массовую долю жира определяют в пробе из каждой секции цистерны, в средней пробе – от каждой партии сырья, поступившего во флягах. Для определения используют кислотный метод (ГОСТ 5867-90), который основан на выделении жира из молока под действием серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в градуированной части жиромера.

Проведение анализа. В два молочных жиромера (типов 1-6 или 1-7), стараясь не смочить горло, наливают дозатором по 10 см^3 серной кислоты (плотностью от 1810 до 1820 кг/м^3) и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой по $10,77 \text{ см}^3$ молока приложив кончик пипетки к горлу жиромера под углом. Уровень молока в пипетке

устанавливают по нижней точке мениска. Молоко из пипетки должно вытекать медленно.

Дозатором добавляют в жироскопы по 1 см³ изоамилового спирта.

Уровень смеси в жироскопе устанавливают на 1...2 мм ниже основания горловины жироскопа, для чего разрешается добавлять несколько капель дистиллированной воды.

Жироскопы закрывают сухими пробками, вводя их немного более чем наполовину в горловину жироскопов. Жироскопы встряхивают до полного растворения белковых веществ, переворачивая не менее 5 раз так, чтобы жидкости в них полностью перемешались.

Жироскопы устанавливают пробкой вниз на 5 мин в водяную баню при температуре (65±2) °С.

Вынув из бани, жироскопы вставляют в стаканы центрифуги градуированной частью к центру. Жироскопы располагают симметрично, один против другого. При нечетном числе жироскопов в центрифугу помещают жироскоп, наполненный водой вместо молока, серной кислотой и изоамиловым спиртом в том же соотношении, что и для анализа.

Жироскопы центрифугуют 5 мин. Каждый жироскоп вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в градуированной части жироскопа.

Жироскопы погружают пробками вниз на 5 мин в водяную баню при температуре (65±2) °С, при этом уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жироскопе.

Жироскопы вынимают по одному из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жироскоп держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки устанавливают нижнюю границу столбика жира на нулевом уровне или целом делении шкалы жироскопа. От него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира с точностью до наименьшего деления шкалы жироскопа.

Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным. При наличии «кольца» (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, различных примесей в столбике жира или размытой нижней границы измерение проводят повторно.

При анализе гомогенизированного или восстановленного молока проводят трехкратное центрифугирование и нагревание между каждым центрифугированием в водяной бане при температуре (65±2) °С в течение 5 мин.

Показания жироскопа соответствуют массовой доле жира в молоке в процентах.

За результат измерений принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных наблюдений, расхождение между которыми не превышает 0,1 %.

1.8 Определение массовой доли белка

Для определения массовой доли общего белка используют ГОСТ 23327-98 или ГОСТ 25179-90. ГОСТ 23327-98 устанавливает стандартный метод Кьельдаля. ГОСТ 25179-90 устанавливает следующие методы измерения массовой доли белка: колориметрический, рефрактометрический и формольного титрования.

Метод Кьельдаля основан на сжигании органических компонентов пробы молока в колбе Кьельдаля в присутствии серной кислоты; освободившийся при этом азот определяют титрованием и по его количеству вычисляют содержание белка.

Рефрактометрический метод основан на измерении показателя преломления молока и безбелковой молочной сыворотки, полученного из того же образца молока, разность между которыми прямо пропорциональна массовой доле белка в молоке.

Метод формольного титрования основан на нейтрализации карбоксильных групп моноаминодикарбоновых кислот белков раствором гидроксида натрия, количество которого, затраченное на нейтрализацию, пропорциональна массовой доле белка в молоке.

Колориметрический метод основан на способности белков молока при рН ниже изоэлектрической точки связывать кислый краситель, образуя с ним нерастворимый осадок, после удаления которого измеряют оптическую плотность исходного раствора красителя относительно полученного раствора (фильтрата). Оптическая плотность фильтрата уменьшается с увеличением массовой доли белка.

Колориметрический метод.

Подготовка к анализам.

Приготовление буферного раствора. Взвешивают 31,70 г лимонной кислоты (х.ч. или ч.д.а.) и 8,40 г ортофосфата натрия двузамещенного (х.ч. или ч.д.а.). Реактивы помещают в колбу вместимостью 500 см³ и добавляют в нее 400 см³ воды. Колбу нагревают до температуры выше 70 °С. Затем содержимое колбы перемешивают до полного растворения веществ и охлаждают до температуры (20±2) °С.

Приготовление раствора красителя. Навеску 4,60 г красителя «Амидо черный 10 Б» (1-амино-2,7-бис(*n*-нитрофенилазо)-8-оксинафталин-3,6-дисульфокислоты динатриевая соль), ч.д.а. помещают в колбу вместимостью 500 см³ и добавляют в нее 200 см³ воды. Колбу нагревают до температуры не выше 70 °С и затем перемешивают содержимое до растворения красителя.

Раствор отфильтровывают через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 2000 см³. Фильтр промывают водой до удаления следов красителя.

В эту же колбу переносят буферный раствор. Содержимое колбы охлаждают до температуры (20±2) °С. Колбу доливают водой до метки, закрывают резиновой пробкой и перемешивают ее содержимое переворачивая колбу не менее шести раз.

Раствор должен иметь $(2,3 \pm 0,1)$ ед. рН. Если рН раствора не соответствует данному значению, исправляют его добавлением концентрированной серной кислоты или гидроокиси натрия. Раствор, разбавленный в 50 раз, должен иметь оптическую плотность $(0,82 \pm 0,02)$ на длине волны 590 нм в кювете с рабочей длиной 10 мм. Если оптическая плотность раствора не соответствует данному значению то исправляют ее добавлением буферного раствора или раствора красителя.

Раствор следует использовать только после 12 ч выдержки. Раствор хранят в холодильнике в бутылки из темного стекла не более 4 мес, еженедельно проверяя и исправляя значения рН и оптической плотности.

Пр о в е д е н и е а н а л и з а . В стеклянную пробирку помещают пипеткой 1 см^3 молока, приливают 20 см^3 раствора красителя и, закрыв пробку резиновой пробкой, перемешивают ее содержимое, переворачивая пробку от 2 до 10 раз. Следует избегать встряхивания.

Пробирки помещают в центрифугу и центрифугируют при частоте вращения 25 с^{-1} (1500 об/мин) в течение 10 мин или при частоте вращения 16 с^{-1} (1000 об/мин) – в течение 20 мин.

Отбирают пипеткой 1 см^3 надосадочной жидкости, помещают в мерную колбу вместимостью 50 см^3 , доливают колбу до метки водой и содержимое перемешивают. Аналогичным способом разбавляют рабочий раствор красителя в 50 раз.

Измеряют на фотоэлектроколориметре или спектрофотометре оптическую плотность разбавленного раствора красителя по отношению к разбавленному содержимому мерной колбы.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

Массовую долю белка X , %, вычисляют по формуле

$$X = 7,78D - 1,34, \quad (2)$$

где D –измеренная оптическая плотность, ед. оптической плотности;

7,78 – эмпирический коэффициент, %/ед. оптической плотности;

1,34 – эмпирический коэффициент, %.

Предел допустимой погрешности результата измерений в диапазоне массовой доли белка 2,5...4,0 % составляет $\pm 0,1$ %массовой доли белка. За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов вычислений двух параллельных наблюдений, округляя результат до второго десятичного знака.

1.9 Определение группы чистоты

Группу чистоты молока устанавливают по ГОСТ 8218-89. Определение основано на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с образцом сравнения. Группу чистоты

определяют в средней пробе молока от каждой партии. В тех случаях, когда при внешнем осмотре обнаруживается наличие механических примесей, группу чистоты молока определяют в каждой емкости отдельно.

1.10 Определение натуральности молока

При подозрении на фальсификацию молоко проверяют на натуральность для чего в соответствии с Инструкцией по теххимическому контролю на предприятиях молочной промышленности определяют примеси восстановленного молока в цельном. Кроме этого определяют наличие фальсифицирующих веществ: соды (ГОСТ 24065-80), аммиака (ГОСТ 24066-80), пероксида водорода (ГОСТ 24067-80).

1.11 Определение наличия ингибирующих веществ

Ингибирующие вещества, к которым относятся антибиотики, формалин, перекись водорода и другие моющие, дезинфицирующие и консервирующие вещества определяют по ГОСТ 23454-79 одновременно с бактериальной обсемененностью по редуктазной пробе

Методы определения класса молока по редуктазной пробе (ГОСТ 9225-84) основаны на восстановлении метиленового голубого или резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности обесцвечивания метиленового голубого или изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Примеси перекиси водорода устанавливают по ГОСТ 24067-80 методом основанным на взаимодействии перекиси водорода с йодистым калием, выделении йода, дающего с крахмалом синее окрашивание.

1.12 Определение примеси аномального молока

В сборном молоке не должно быть примеси аномального. Аномальным считается молоко с примесью молозива, а также полученное от коров в последние 7 суток лактации (стародойных), с субклинической формой мастита или с другими нарушениями состояния организма животного, при которых увеличивается количество соматических клеток (лейкоцитов и клеток тканей вымени) в молоке. Метод определения примеси аномального молока (ГОСТ 23453-90) основан на взаимодействии препарата «Мастоприм» с соматическими клетками, в результате которого изменяется консистенция молока.

Задание

1. Провести исследование сырого молока по органолептическим и физико-химическим показателям.
2. Дать заключение о его пригодности для производства продуктов детского питания. Результаты оформить в виде таблицы 3.

Таблица 3- Результаты контроля качества молока

Наименование показателя	Опытные значения			Норма
	повторность 1	повторность 2	среднее	
1				
2				
.				
Выводы:				

Вопросы для самопроверки

1. Требования к молоку для производства ПДП. 2. По каким показателям качества контролируют молоко предназначенное для производства ПДП? Какова периодичность контроля по этим показателям? 3. Отбор проб молока и составление объединенной пробы молока. 4. Органолептические показатели качества молока и как они определяются? 5. Методы определения кислотности молока. На чем они основаны? 6. На чем основан метод определения термоустойчивости молока? 7. Методы определения плотности молока. На чем они основаны? 8. Методы определения массовой доли жира в молоке. На чем они основаны? 9. Методы определения массовой доли белка в молоке. На чем они основаны? 10. На чем основан метод определения группы чистоты молока? 11. По содержанию каких примесей молоко проверяют на натуральность и на наличие ингибирующих веществ? 12. На чем основан метод определения примеси аномального молока?

2 Лабораторная работа № 2 Контроль молочных продуктов детского питания

2.1 Характеристика и требования к качеству молочных ПДП

Молочные продукты детского питания – это продукты, обеспечивающие потребности детского организма в основных пищевых ингредиентах в зависимости от возраста ребенка.

Молочные детские продукты выпускают: жидкие (пастеризованные, стерилизованные и кисломолочные), пастообразные (пасты и творог), сухие (пресные и кисломолочные). В зависимости от возрастных потребностей молочные продукты подразделяют на заменители женского молока и молочные продукты для прикорма, предназначенные для смешанного и искусственного вскармливания, а также для прикорма.

Жидкие пастеризованные и стерилизованные продукты для детского питания, вырабатываемые на основе цельного или обезжиренного молока с добавлением различных компонентов (сливок, кукурузного масла, концентратов сывороточных белков, углеводов, витаминов, минеральных солей), гомогенизированные и стерилизованные предназначены для непосредственного употребления.

Жидкие кисломолочные продукты для детского питания – это продукты, вырабатываемые из коровьего молока, подвергнутого тепловой обработке, или из смеси его с компонентами путем сквашивания специально подобранными бактериальными заквасками (чистые культуры ацидофильной палочки, бифидобактерий, лактобактерий). Они предназначены для смешанного или искусственного вскармливания здоровых и больных детей разных возрастных групп.

Кислотность для жидких кисло-молочных смесей не должна превышать 100...120 °Т

К *пастообразным молочным продуктам* детского питания относят творог и творожные продукты.

Для питания детей первого года жизни используют пресный творог, а также творог (детский), выработанный только из молочного сырья или с использованием овощных наполнителей.

Пресный жирный творог должен иметь чистый вкус, нежную консистенцию. Содержание жира 18 %, влаги не более 65 %. Титруемая кислотность не выше 70 °Т.

Творог детский – пастообразный белковый продукт, имеющий чистый кисломолочный вкус и запах, однородную, нежную, мажущуюся консистенцию. Цвет молочно-белый или кремовый, равномерный по всей массе. Содержание жиров 15 %, влаги не более 75 %. Титруемая кислотность не выше 150 °Т.

Готовый расфасованный творог хранят при температуре не выше 6 °С и относительной влажности воздуха 75...80 % не более 36 ч с момента окончания технологического процесса (в т.ч. на заводе-изготовителе не более 12 ч).

Для детей дошкольного и школьного возраста выпускают кисломолочные белковые продукты, творожные сырки и пасты с различными наполнителями.

По органолептическим показателям жидкие и пастообразные продукты должны соответствовать требованиям указанным в таблице 4 (по ГОСТ 30625-98 «Продукты молочные жидкие и пастообразные для детского питания. Общие технические условия»).

Физико-химические показатели (массовая доля жира, белок, углеводы, сухие вещества, зола, минеральные вещества, витамины, кислотность, фосфотаза и др.) жидких и пастообразных ПДП должны соответствовать действующему документу на конкретный вид продукта.

Сухие молочные детские продукты – это многокомпонентные смеси, вырабатываемые на основе коровьего молока с добавлением различных компонентов, с применением сгущения и сушки.

Таблица 4 - Органолептические показатели жидких и пастообразных молочных ПДП

Наименование показателя	Характеристика молочных продуктов для детского питания				
	жидких			пастообразных	
	пастеризованных	стерилизованных	кисломолочных	пасты	творог
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без крупинок жира и хлопьев белка		Однородная смесь, без осадка, с нарушенным сгустком	Однородная, нежная, мажущаяся, допускается небольшая мучнистость и мягкая крупинчатость	
Вкус и запах	Чистый, молочный с легким запахом и привкусом добавленных компонентов		Чистый, кисломолочный, сладковатый, с легким запахом и привкусом добавленных компонентов	Чистый кисломолочный, с легким запахом и привкусом добавленных компонентов	
Цвет	Белый со слегка желтоватым оттенком	От белого до кремового		Молочно-белый или слегка кремовый, равномерный по всей массе	
	Допускается наличие оттенков добавленных компонентов				

По органолептическим показателям сухие молочные ПДП должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 5 (по ГОСТ 30626 –98 «Продукты молочные сухие для детского питания. Общие технические условия»).

Физико-химические показатели (жир, белок, углеводы, влага, зола, минеральные вещества, витамины, кислотность, индекс растворимости и др) сухих молочных продуктов детского питания должны соответствовать действующему документу на конкретный вид продукта.

2.2 Схема теххимконтроля молочных ПДП

Теххимический контроль производства молочных продуктов детского питания осуществляют в соответствии с Инструкцией по теххимическому контролю производства молочных консервов, Инструкцией по теххимическому контролю для предприятий, вырабатывающих молочные продукты для детей различных возрастных групп и Инструкцией по теххимическому контролю производства сухих молочных смесей для детского питания.

Схема теххимического контроля молочных ПДП представлена в таблице 6.

Таблица 5 - Органолептические показатели сухих молочных ПДП

Наименование показателя	Характеристика продукта	
	Пресные	Кисломолочные
Вкус и запах	Чистый, свойственный молочной смеси и добавленным компонентам, без посторонних запахов и привкусов	Кисломолочный, сладковатый, с легким запахом и вкусом добавленных компонентов, без посторонних запахов и привкусов
Консистенция	Мелкий сухой порошок. Допускается наличие незначительного количества рассыпающихся комочков добавленных компонентов при механическом воздействии	
	В восстановленном виде	
	Однородная жидкость	Однородная смесь. Допускается наличие мелких хлопьев и небольшой осадок муки
Цвет	От белого до кремового. Допускается наличие оттенков добавленных компонентов	

Таблица 6 - Схема теххимического контроля молочных ПДП

Объект контроля	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Метод анализа
Жидкие молочные ПДП	Органолептическая оценка	В каждой партии	ГОСТ 29245
	Массовая доля жира, %	То же	ГОСТ 30648.1
	Кислотность, °Т (или рН)	»	ГОСТ 30648.4 (ГОСТ 30648.5)
	Температура, °С	»	ГОСТ 26754
	Массовая доля влаги, %	»	ГОСТ 30648.3
	Чистота, группа	»	ГОСТ 8218
	Проба на фосфатазу	»	ГОСТ 3623
Массовая доля сахарозы, %	»	ГОСТ 30648.7	
Пастообразные молочные ПДП	Органолептическая оценка	В каждой партии	ГОСТ 29245
	Массовая доля жира, %	То же	ГОСТ 30648.1
	Массовая доля влаги, %	»	ГОСТ 30648.3
	Кислотность, °Т	»	ГОСТ 30648.4
	Температура, °С	»	ГОСТ 26754
	Массовая доля сахарозы, %	»	ГОСТ 30648.7
Сухие молочные продукты	Органолептическая оценка	В каждой партии	ГОСТ 29245
	Массовая доля жира, %	То же	ГОСТ 30648.1
	Массовая доля влаги, %	»	ГОСТ 30648.3
	Массовая доля белка, %	»	ГОСТ 30648.2
	Массовая доля золы, %	»	
	Индекс растворимости	»	ГОСТ 30648.6
	Чистота, группа	»	ГОСТ 8218
	рН восстановленного продукта	»	ГОСТ 30648.5

Все молочных ПДП не реже одного раза в квартал контролируются на содержание витаминов и минеральных веществ. Для определения содержания

витаминов А, С, Е, РР, В₁, В₂ используют методики представленные в ГОСТ 30627.1-30627.6.

По микробиологическим показателям молочные ПДП должны соответствовать требованиям, установленным органами Госсанэпиднадзора.

При организации микробиологического контроля руководствуются Инструкцией по микробиологическому контролю производства на молочноконсервных комбинатах детских продуктов, методическими указаниями по микробиологическому контролю детских сухих молочных смесей и их компонентов и такими же указаниями по жидким и пастообразным продуктам детского питания.

Микробиологический контроль сырья осуществляют 1 раз в 10 дней. Пищевые компоненты контролируют по мере их поступления. Готовую продукцию контролируют ежедневно. При контроле определяют следующие группы микроорганизмов: общее количество бактерий, мицелиальных грибов и дрожжей, бактерий группы кишечной палочки, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и бактерии рода *Salmonella*. Контроль по этапам технологического процесса осуществляют каждую декаду. При отклонении микробиологических показателей готового продукта от нормы контроль по ходу технологического процесса ведут ежедневно до выявления и устранения причин бактериальной обсемененности продукции.

Содержание токсичных элементов (ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, цинк), пестицидов, микотоксинов, радионуклидов и антибиотиков в ПДП не должно превышать допустимых уровней, установленных санитарными правилами, нормами и гигиеническими нормативами, действующими на территории государства.

Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов детского питания показаны в приложении 3 к СанПиН 2.3.2.1078-01.

Кроме этого проводится контроль санитарно-гигиенического состояния производства, который включает проверку качества мойки и дезинфекции оборудования (2 раза в неделю), тары (банок бутылок), качество мойки рук работников (3 раза в месяц), состояние их санитарной одежды (2-3 раза в неделю), качество питьевой воды (1 раз в месяц), воздуха (1 раз в 5 суток), вспомогательных материалов (1 раз в месяц).

Для определения других показателей используют методы указанные в стандартах для оценки качества молока и молочных продуктов и методы указанные в инструкциях по теххимконтролю.

Данные по контролю технологических процессов и химического состава готовой продукции записывают в журнал. На основании данных контроля выписывается удостоверение о качестве продуктов.

2.3 Определение массовой доли жира

Массовую долю жира определяют в соответствии с ГОСТ 30648.1-99 «Продукты молочные для детского питания. Методы определения жира».

Стандартом устанавливается кислотный и гравиметрический методы определения жира.

Сущность кислотного метода заключается в выделении жира из анализируемого продукта под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием смеси. Массовую долю выделившегося жира измеряют по шкале жиромера.

Сущность гравиметрического метода заключается в экстракции жира из аммиачно-спиртового раствора молочного продукта диэтиловым и петролейным эфирами, отделении растворителей выпариванием, измерении массы экстрагируемых веществ, растворенных в петролейном эфире, и расчете массовой доли жира.

Кислотный метод.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Измерение массовой доли жира в *жидких продуктах* производят так же как в молоке (см. лаб.раб.1). При анализе всех молочных ПДП производят четырехкратное центрифугирование. Между каждым центрифугированием жиромеры нагревают в водяной бане при (65 ± 2) °С в течение 5 мин.

При измерении массовой доли жира в *пастообразных* ПДП соблюдают следующие дополнительные условия: в жиромер помещают 5 г продукта, взвешенный с точностью до 0,005 г, добавляют 5 см³ дистиллированной воды, 10 см³ серной кислоты и 1 см³ изоамилового спирта. Серную кислоту в жиромер добавляют осторожно, слегка наклонив жиромер. При подогревании жиромеров с исследуемой смесью в водяной бане их часто встряхивают до полного растворения белка. Остальные операции проводят так же, как и при анализе молока.

Измерение массовой доли жира в *сухих* молочных ПДП. В два стакана вместимостью 50 см³ помещают по 5 г сухого продукта, взвешенного с точностью до 0,005 г, приливают по 10 см³ серной кислоты (плотностью от 1550 до 1570 кг/м³) тщательно перемешивают стеклянной палочкой до полного растворения продукта. Пробу готовят непосредственно перед проведением анализа.

Полученные пробы переливают через воронки из стаканов в жиромеры (исполнения 1-40), помещенные в штатив. Затем берут 6...8 см³ серной кислоты той же плотности, ополаскивают стаканы и палочку и через воронку выливают кислоту в жиромеры, тщательно оmyвая остатки пробы со стенок. Добавляют в жиромеры по 1 см³ изоамилового спирта и несколько капель дистиллированной воды так, чтобы объем жидкости в жиромере был на 5...6 мм ниже горловины. Далее поступают так же, как указано для молока.

2.4 Определение содержания общего белка

Определение содержания общего белка осуществляют по ГОСТ 30648.2 – 99 «Продукты молочные для детского питания. Методы определения общего белка». Стандартом предусматривается определения общего белка методом Кьельдаля и ускоренным методом. Оба метода основаны на сжигании органических компонентов пробы продукта в присутствии серной кислоты;

освободившийся при этом азот определяют титрованием и по его количеству вычисляют содержание белка.

2.5 Определение массовой доли влаги и сухих веществ

Массовую долю влаги и сухих веществ определяют по ГОСТ 30648.3-99 «Продукты молочные для детского питания. Методы определения влаги и сухих веществ».

Данный стандарт устанавливает термогравиметрические методы измерения массовых долей влаги и сухих веществ. Эти методы основаны на изменении массы анализируемой пробы продукта под воздействием температуры.

Метод высушивания при температуре (102 ± 2) °С

П о д г о т о в к а к а н а л и з у . Речной песок просеивают через сито и отмывают питьевой водой от взвешенных частиц. Затем песок полностью заливают раствором соляной кислоты объемной долей 50 %. Периодически песок и помешивают стеклянной палочкой и отстаивают в течение 10 ч. Соляную кислоту сливают, песок промывают водой до достижения значения $pH=7,0$, затем дистиллированной водой, после чего высушивают и прокаливают. Хранят песок в банке с плотно закрытой пробкой.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Открытый стеклянный стаканчик для взвешивания (или металлическую бюксу) и помещенную рядом крышку высушивают в сушильном шкафу при (102 ± 2) °С в течение 30...40 мин. стаканчик закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают с отсчетом показаний до третьего десятичного знака.

В подготовленный стаканчик (или бюксу) взвешивают $(3,000\pm 0,100)$ г *сухого* продукта. Продукт распределяют по дну равномерным слоем постукиванием стаканчика (бюксы). Затем открытый стаканчик (или бюксу) с продуктом и рядом с ним крышку помещают в сушильный шкаф температурой (102 ± 2) °С.

При анализе *жидких* или *пастообразных* ПДП стаканчик (или бюксу) с (23 ± 2) г песка и стеклянной палочкой, не выступающей за его края, и отдельно крышку высушивают в сушильном шкафу при (102 ± 2) °С в течение 30...40 мин. Стаканчик закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают с отсчетом показаний до третьего десятичного знака.

В подготовленный стаканчик (или) бюксу вносят $(10,000\pm 0,100)$ г жидкого или $(5,000\pm 0,100)$ г пастообразного продукта, закрывают крышкой и взвешивают с палочкой, с отсчетом показаний до третьего десятичного знака. Содержимое тщательно перемешивают стеклянной палочкой и открытый стаканчик (или бюксу) нагревают на водяной бане при перемешивании до получения рассыпающейся массы. Затем открытый стаканчик (или бюксу) с палочкой и крышку помещают в сушильный шкаф температурой (102 ± 2) °С.

Через 2,5 ч бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают с отсчетом показаний

до третьего десятичного знака. Каждое последующее высушивание проводят в течение 1 ч. Высушивание, охлаждение и взвешивание проводят до получения разницы между двумя последовательными взвешиваниями не более 0,005 г. Если при взвешивании после высушивания будет обнаружено увеличение массы, то для расчетов берут результаты предыдущего взвешивания.

Обработка результатов.

Массовую долю влаги в сухих продуктах X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m - m_1)}{m - m_2} \cdot 100, \quad (3)$$

где m – масса стаканчика (или бюксы) с крышкой и анализируемой пробой продукта до высушивания, г;

m_1 – масса стаканчика (или бюксы) с крышкой с анализируемой пробой продукта после высушивания, г;

m_2 – масса стаканчика (или бюксы) с крышкой, г.

Массовую долю влаги в жидких и пастообразных продуктах X_1 , %, вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{(m_3 - m_4)}{m_3 - m_5} \cdot 100, \quad (4)$$

где m_3 – масса стаканчика (или бюксы) с песком, стеклянной палочкой анализируемой пробой продукта и крышкой до высушивания, г;

m_4 – масса стаканчика (или бюксы) с песком, стеклянной палочкой анализируемой пробой продукта и крышкой после высушивания, г;

m_5 – масса стаканчика (или бюксы) с песком, стеклянной палочкой и крышкой, г.

Массовую долю сухих веществ в жидких и пастообразных продуктах X_2 , %, вычисляют по формуле

$$X_2 = 100 - X_1, \quad (5)$$

За результат измерений принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до первого десятичного знака. Допустимое расхождение между результатами двух параллельных измерений массовой доли влаги и сухих веществ не должно превышать:

- для сухих и жидких молочных продуктов - 0,1 %;
- для пастообразных продуктов - 0,2 %.

2.6 Определение кислотности

Кислотность молочных ПДП определяют в соответствии с ГОСТ 30648.4 – 99 «Продукты молочные для детского питания. Титриметрические методы определения кислотности».

Данный стандарт устанавливает два титриметрических метода определения кислотности: с применением индикатора фенолфталеина и потенциометрический.

Кислотность молочных продуктов детского питания выражают в градусах Тернера, °Т.

Сущность метода с применением индикатора фенолфталеина заключается в нейтрализации свободных кислот, кислых солей и свободных кислотных групп раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина

Сущность потенциометрического метода заключается в нейтрализации свободных кислот, кислых солей и свободных кислотных групп раствором гидроксида натрия до определенного значения рН, измеряемой с помощью автоматического титратора. Титрование осуществляют до рН 8,9 для молока, жидких и пастообразных продуктов и до рН 8,7 – для сухих продуктов и выработанных из сухого молока.

Метод с применением индикатора фенолфталеина

Подготовка проб к анализу.

Сухие молочные продукты перед анализом восстанавливают в соответствии с условиями указанными в нормативном документе на продукт.

Восстановление сухого продукта проводят непосредственно перед измерением, с использованием оплавленной палочки или магнитной мешалки в течение 5 минут.

Проведение анализа.

Измерение кислотности жидких молочных продуктов детского питания производят аналогично измерению кислотности молока (см. лаб. раб. 1)

Измерение кислотности пастообразных молочных продуктов детского питания. В фарфоровую ступку помещают 5 г продукта с отсчетом показаний до 0,05 г. Тщательно перемешивают и растирают продукт пестиком. Затем небольшими порциями приливают 50 см³ дистиллированной воды, нагретой до температуры 35-40 °С, и 3 капли фенолфталеина. Смесь перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия (с (NaOH) =0,1 моль/дм³) до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Измерение кислотности сухих молочных продуктов детского питания. В колбу вместимостью 100 или 250 см³ помещают 10 см³ восстановленного продукта температурой (20±2) °С, добавляют 20 см³ дистиллированной воды, и 3 капли фенолфталеина. Смесь перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия (с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³) до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Обработка результатов .
Кислотность, T , °Т определяют по формуле

$$T = V * K , \quad (6)$$

где V – объем раствора гидроокиси натрия, затраченного на нейтрализацию, см³;

K – коэффициент, равный 10 для молока, жидких и восстановленных сухих молочных продуктов детского питания и 20 – для пастообразных молочных продуктов детского питания.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до целого числа.

2.7 Определение активной кислотности

Определение активной кислотности ведут по ГОСТ 30648.5 – 99 «Продукты молочные для детского питания. Метод определения активной кислотности».

Сущность метода заключается в измерении активности ионов водорода (рН) с помощью потенциометрических анализаторов.

Подготовка проб к анализу Сухие молочные продукты перед анализом восстанавливают в соответствии с условиями указанными в нормативном документе на продукт. Навеску пастообразного продукта тщательно растирают в фарфоровой ступке до однородной консистенции.

Проведение анализа . В стакан вместимостью 50 или 100 см³ помещают (40±5) см³ жидкого или восстановленного сухого продукта или (40±5) г подготовленного пастообразного продукта температурой (20±2) °С и погружают в него электроды прибора. При этом электроды не должны касаться стенок и дна стакана. Для быстрого установления показаний прибора измерение проводят при непрерывном перемешивании продукта (кроме пастообразного) в стакане.

Показание по прибору считывают через 5 с после установления значения. После измерения электроды тщательно промывают дистиллированной водой и погружают в стакан с дистиллированной водой.

Обработка результатов . За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до второго десятичного знака. Сходимость результатов измерений не должна превышать 0,05 рН.

2.8 Определение индекса растворимости

Индекс растворимости определяют для сухих молочных продуктов.

Индекс растворимости определяют по ГОСТ 30648.6 – 99 «Продукты молочные для детского питания. Метод определения индекса растворимости».

Метод основан на измерении объема нерастворенного осадка в восстановленной пробе анализируемого продукта.

П р о в е д е н и е а н а л и з а . Для проведения измерений сухие продукты восстанавливают. Восстановленный продукт охлаждают до температуры 18...25 °С, перемешивают и переливают в пробирки до метки 10 см³.

Пробирки с восстановленным продуктом помещают в патроны центрифуги, располагая их симметрично одну против другой. При применении центрифуги для определения жира в молоке пробирки обертывают фильтровальной бумагой, чтобы они плотно держались в патроне.

Пробирки центрифугируют в течение 5 минут, отсчитывая время с момента достижения скорости вращения центрифуги.

После окончания центрифугирования верхний слой жидкости из пробирки осторожно декантируют, оставив над осадком слой жидкости толщиной около 5 мм и не затронув осадка. Затем доливают в пробирку воду температурой 18...25 °С до объема 10 см³, закрывают ее пробкой, перемешивают и вновь центрифугируют в течение 5 мин.

Для снятия показаний пробирку держат в вертикальном положении, чтобы верхний уровень осадка находился на уровне глаз. При неровном расположении осадка отсчет проводят по средней линии между верхней и нижней границами осадка.

Индекс растворимости выражают в кубических сантиметрах сырого осадка.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в . За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до первого десятичного знака. Сходимость результатов измерений не должна превышать одного деления шкалы пробирки, то есть 0,1 см³ сырого осадка.

2.9 Определение массовой доли сахарозы

Содержание сахарозы определяют в соответствии с ГОСТ 30648.7 – 99 «Продукты молочные для детского питания. Методы определения сахарозы».

Данный стандарт устанавливает поляриметрический и йодометрический методы определения массовой доли сахарозы.

Сущность поляриметрического метода заключается в разрушении всех сахаров, кроме сахарозы, при кипячении с щелочным буферным раствором и поляриметрическом измерении угла поляризации с последующим расчетом массовой доли сахарозы.

Сущность йодометрического метода заключается в окислении редуцирующих веществ, содержащих альдегидную группу (глюкоза, мальтоза, лактоза), йодом в щелочной среде. Массовую долю сахарозы определяют по

разности между массой йода, израсходованной на окисление редуцирующих сахаров до и после инверсии сахарозы.

Йодометрический метод

Пр о в е д е н и е а н а л и з а .

Приготовление фильтрата жидких молочных смесей. В химический стакан вместимостью 100 см³ помещают (5,00±0,01) г продукта с массовой долей сахарозы 10 % и более или (10,00±0,01) г продукта с массовой долей сахарозы менее 10 %. В стакан с продуктом прибавляют 25 см³ воды температурой (20±2) °С, содержимое стакана тщательно перемешивают стеклянной палочкой и количественно переносят через воронку в мерную колбу вместимостью 250 см³. Общий объем жидкости в колбе доводят дистиллированной водой до половины объема мерной колбы. Колбу закрывают пробкой и содержимое ее тщательно перемешивают.

В колбу вносят 10 см³ раствора сернокислой меди, хорошо перемешивают и дают отстояться 1 мин. затем добавляют 4 см³ раствора гидроокиси натрия с $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³, содержимое колбы вновь тщательно перемешивают круговыми движениями, не взбалтывая, чтобы в осадок не попал воздух, и оставляют в покое на 5 мин. После появления над осадком прозрачного слоя жидкости, что указывает на полноту осаждения, колбу доливают водой до метки, содержимое сильно взбалтывают и оставляют в покое на 20...30 мин. Затем жидкость фильтруют через сухой складчатый фильтр в сухую колбу. Первые 25...35 см³ фильтрата отбрасывают.

Приготовление фильтрата сухих молочных продуктов. В химический стакан вместимостью 100 см³ помещают (5,00±0,01) г сухих молочных продуктов. Добавляют постепенно небольшими порциями 10 см³ воды температурой 70...75, растирая смесь стеклянной палочкой до получения однородной массы или используя магнитную мешалку в течение 5 мин. содержимое количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, смывая стакан водой температурой (20±2) °С. Общий объем жидкости в колбе доводят дистиллированной водой до половины объема мерной колбы. В колбу вносят 10 см³ раствора сернокислой меди. Далее фильтрат готовят в соответствии с методикой приготовления фильтрата жидких молочных продуктов.

Определение редуцирующей способности фильтрата до инверсии. В коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 см³ приливают пипеткой 25 см³ приготовленного фильтрата и 25 см³ раствора йода с $c(\text{I}_2) = 0,1$ моль/дм³. Смесь перемешивают и затем медленно приливают из бюретки 37,5 см³ раствора гидроокиси натрия с $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³ при постоянном перемешивании содержимого колбы. Закрывают колбу пробкой и оставляют в темном месте на 20 мин при (20±2) °С.

Через 20 мин в колбу приливают 8 см³ раствора соляной кислоты с $c(\text{HCl}) = 0,5$ моль/дм³, перемешивают и титруют выделившийся йод раствором тиосульфата натрия ($c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1$ моль/дм³), приливая его медленно при постоянном перемешивании, до светло-желтой окраски раствора. Затем

добавляют 1 см³ раствора крахмала ($\omega=1\%$) и продолжают титровать до исчезновения синевато-фиолетовой окраски.

Определение редуцирующей способности фильтрата после инверсии. 25 см³ фильтрата вносят в коническую колбу вместимостью 250 см³ и, неплотно закрыв колбу пробкой с пропущенным в него термометром, нагревают колбу на водяной бане до 65...70 °С.

Приоткрыв пробку, приливают в колбу пипеткой 2,5 см³ соляной кислоты $c(\text{HCl}) = 7,3$ моль/дм³ для инверсии и перемешивают содержимое круговыми движениями. Колбу выдерживают в водяной бане при той же температуре 10 мин, при частом перемешивании круговыми движениями в течение первых 3 мин. Не вынимая термометра, колбу быстро охлаждают до 20 °С под струей воды.

Затем в колбу добавляют 1 каплю раствора метилового оранжевого, при непрерывном тщательном помешивании круговыми движениями медленно приливают раствор гидроокиси натрия $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³ до перехода окраски раствора из розовой в желтовато-оранжевую. Вначале нейтрализации термометр вынимают из колбы и, ополоснув его кончик первыми порциями раствора гидроокиси натрия, помещают в ту же колбу.

К нейтрализованному раствору приливают 25 см³ раствора йода, затем медленно приливают, при постоянном помешивании 37,5 см³ раствора гидроокиси натрия с $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до первого десятичного знака.

Сходимость результатов измерений (допустимое расхождение между результатами двух параллельных измерений) не должна превышать одного деления шкалы пробирки, то есть 0,1 см³ сырого осадка.

Закрывают колбу пробкой и оставляют в темном месте на 20 мин при (20 ± 2) °С. Далее определение проводят как указано в методике определения редуцирующей способности фильтрата до инверсии. Конец титрования устанавливают по переходу окраски из сине-фиолетовой в бледно-розовую.

Обработка результатов.

Массовую долю сахарозы X_c , %, рассчитывают по формуле

$$X_c = \frac{(V_1 - V_2) \cdot T \cdot 0,99 \cdot 100}{m}, \quad (7)$$

где V_1 – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование до инверсии, см³;

V_2 – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование после инверсии, см³;

T – титр раствора тиосульфата натрия, выраженный в сахарозе, г/см³;

0,99 – эмпирический коэффициент (поправка на реакцию фруктозы с йодом);

m – масса продукта, соответствующая 25 см³ фильтрата, взятая для титрования и равная 0,5 г или 1,0 г при исходной массе пробы 5 г или 10 г, соответственно;

100 – коэффициент пересчета массовой доли сахарозы в проценты.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до первого десятичного знака.

Сходимость результатов измерений (допустимое расхождение между результатами двух параллельных измерений) не должна превышать 0,3 %.

Титр тиосульфата натрия устанавливают следующим образом. В коническую колбу вместимостью 500 или 750 см³ вносят 1-2 г йодистого калия, растворяют его в 2-3 см³ воды, прибавляют 5 см³ соляной кислоты, разбавленной дистиллированной водой в соотношении 1:5 по объему, и 20 см³ раствора двуххромовокислого калия с $c(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=0,017$ моль/дм³. Закрыв колбу пробкой, содержимое тщательно перемешивают, дают раствору постоять 5 мин, затем титруют раствором тиосульфата натрия, приливая его из бюретки постепенно при постоянном помешивании. Когда коричневый цвет раствора перейдет в желтовато-зеленый, добавляют в колбу 1 см³ раствора крахмала и для более четкого определения окончания титрования 250...300 см³ воды. Титрование продолжают, приливая тиосульфат натрия по каплям до резкого перехода цвета раствора от синего до светло-зеленого.

Титр раствора тиосульфата натрия T , г/см³, в пересчете на сахарозу, рассчитывают по формуле

$$T = \frac{0,0171 \cdot 20}{V_3} \quad , \quad (8)$$

где 0,0171 - массовая концентрация сахарозы, соответствующая 1 см³ раствора тиосульфата натрия молярной концентрации 0,1 моль/дм³, г/см³;

20 – объем раствора двуххромовокислого калия, см³;

V_3 – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование 20 см³ раствора двуххромовокислого калия, см³.

2.10 Определение содержания витаминов

Для определения содержания витаминов используют методики представленные в ГОСТ 30627.1- ГОСТ 30627.6. Для определения массовой доли витаминов А, С, Е, РР установлены колориметрические методы измерения, а для определения массовой доли витаминов В₁ и В₂ - флюорометрические.

Задание

1. Провести исследование молочных ПДП по органолептическим и физико-химическим показателям.

2. Дать заключение о качестве ПДП. Результаты оформить в виде таблицы 3 для каждого вида продукта.

Вопросы для самопроверки

1. Классификация и характеристика молочных ПДП. 2. Требования к органолептическим показателям жидких молочных ПДП. 3. Требования к органолептическим показателям пастообразных молочных ПДП. 4. Требования к органолептическим показателям сухих молочных ПДП. 5. В соответствии с какой документацией осуществляется теххимический контроль молочных ПДП? 6. По каким физико-химическим показателям контролируют качество жидких пастеризованных и стерилизованных молочных ПДП? 7. По каким физико-химическим показателям контролируют качество жидких кисло-молочных ПДП? 8. По каким физико-химическим показателям контролируют качество пастообразных молочных ПДП? 9. По каким физико-химическим показателям контролируют качество сухих молочных ПДП? 10. Содержание каких токсичных элементов нормируется в молочных ПДП? 11. Какие микробиологические показатели контролируют в молочных ПДП? 12. Методы определения массовой доли жира в молочных ПДП и их основа. В чем особенность подготовки проб при определении жира в сухих и пастообразных молочных ПДП. 13. Методы определения массовой доли белка в молочных ПДП. 14. Методы определения влаги и сухих веществ в молочных ПДП и их основа. Особенности метода определения влаги при анализе жидких и пастообразных молочных ПДП. 15. Методы определения кислотности молочных ПДП. В чем особенности подготовки проб к анализу? 16. Методы определения активной кислотности молочных ПДП. 17. На чем основан метод определения индекса растворимости сухих ПДП? 18. Методы определения массовой доли сахарозы в молочных ПДП и их основа. 19. Основные этапы йодометрического метода определения сахарозы в молочных ПДП.

3 Лабораторная работа № 3 Контроль качества продуктов детского питания на зерновой основе

3.1 Характеристика ПДП на зерновой основе

В качестве основного сырья при производстве ПДП на зерновой основе используют крупу или муку. Крупу используют рисовую, гречневую, манную, пшеничную и кукурузную; муку – рисовую, гречневую, овсяную и пшеничную

Для детей раннего возраста выпускают различные каши и смеси.

Сухие продукты детского питания, вырабатываемые на основе зерновых, представляют собой порошки из зерновых в чистом виде или в смеси с молочной основой, сахаром и крахмалом. В качестве молочной основы используют сухое цельное молоко или сухое молоко, предварительно до сушки

обогащенное растительным жиром, витаминами, растворимыми в жире, и минеральными солями.

В зависимости от состава и назначения сухие ПДП, вырабатываемые на основе зерновых и предназначенные для прикорма детей, делят на следующие группы:

- молочные смеси с сухими отварами круп;
- молочные смеси с диетической мукой;
- каши из диетической муки или манной крупы;
- диетическая мука, витаминизированная мука с добавлением витаминов В₁, В₂, РР, а также смеси из различных видов диетической муки.

Каши по способу приготовления условно подразделяют на две группы – молочные и безмолочные. Для восстановления первых требуется вода, вторых – специальное молоко для детского питания, которое получают в цехах детского питания или на молочных кухнях. Молочные каши после восстановления водой готовы к употреблению.

Разновидностью каш можно считать растворимое печенье, которое по своим свойствам близко к ним. Растворяясь в молоке или воде, оно превращается в гетерогенную массу, которую можно давать детям с 7-8 мес. жизни.

Каши изготавливают и для детей более старшего возраста. Они являются многокомпонентными продуктами, поскольку содержат различное сырье – зерно, злаковые хлопья, изюм и др. Выпускают комбинированные продукты – на зерно-фруктовой или зерно-молочной основе с добавлением других продуктов: шоколада, орехов, меда, печенья, жира, сахара и др.

Для дошкольников и школьников производят различные хлебобулочные и макаронные изделия. Для лечебного питания детей вырабатывают низкобелковые продукты: крахмалы, крупы, макаронные изделия.

3.2 Требования к качеству ПДП на зерновой основе. Схема ТХК

Требования к качеству этих продуктов представлены в ГОСТ Р 51172 «Концентраты пищевые. Каши лечебно-профилактические для детского питания. Технические условия», ГОСТ 21831 «Концентраты пищевые, сухие продукты детского питания, поставляемые для экспорта», ГОСТ 27168 «Мука для продуктов детского питания» и в соответствующих ТУ на каждое наименование продукции. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов детского питания указаны в приложении 3 к СанПиН 2.3.2.1078-01.

В таблице 7 и 8 представлены требования к органолептическим и физико-химическим показателям для каш и молочных смесей.

Таблица 7 - Органолептические показатели каш и молочных смесей

Наименование показателя	Характеристика
Сухой продукт	
Внешний вид	Порошкообразные смеси. Компоненты, предусмотренные рецептурой, должны быть равномерно распределены по всей массе. Допускается наличие легко рассыпающихся комочков.
Цвет	От светло-желтого до темно-кремового или серого цвета (в зависимости от вида крупы или муки и вносимых фруктовых и овощных добавок). Допускается присутствие темноокрашенных частиц, обусловленных присутствием гречневой и овсяной муки
Вкус и запах	Соответствует данному продукту. Не допускается посторонний привкус и запах.
Продукт, готовый к употреблению	
Запах и вкус	Свойственные включенным в продукт компонентам
Консистенция	Однородная, свойственная данному продукту, разной степени густоты. Не допускается расслоение продукта
Цвет	Свойственный данному продукту

Таблица 8 – Физико-химические показатели (в сухих ПДП)

Наименование показателя	Норма для каш лечебно-профилактических (ГОСТ Р51172)			Норма для каш молочных (ГОСТ 21831)	Норма для молочных смесей с мукой (ГОСТ 21831)
	гречневой	рисовой	овсяной		
1	2	3	4	5	6
Массовая доля влаги, %, не более	8,0	8,0	8,0	6,0	5,0
Массовая доля белка, %, не менее	17,0	14,0	16,0	-	-
Массовая доля жира, %, не менее	10,0	10,0	11,0	9,0	14,0
Массовая доля сахарозы, %	не менее 12,0	не менее 12,0	не менее 12,0	18,0±1,0	18,0±1,0
Общая кислотность, градусы, не более	11,0	10,0	11,0	14,0	14,0
Массовая доля витаминов, мг, %, не менее:					
кислота аскорбиновая	50,0			-	-
тиамин (В ₁)	1,0				
рибофлавин (В ₂)	1,0				
кислота никотиновая (РР)	10,0				

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Массовая доля альгината натрия, %, не более	1,5			-	-
Массовая доля металлических примесей (частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более	0,0003			0,0003	0,0003
Массовая доля посторонних минеральных примесей, %, не более	0,01			0,01	0,01
Посторонние примеси и вредители	Не допускаются			Не допускаются	Не допускаются

Содержание токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов и антибиотиков не должно превышать допустимые уровни, установленные гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

По микробиологическим показателям контролируется каждая партия продукта. При этом оценивают количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки, патогенных микроорганизмов (в т. ч. бактерии рода *Salmonella*), плесневых грибов и дрожжей.

В таблице 9 представлена схема ТХК каш и молочных смесей.

Таблица 9 – Схема ТХК каш и молочных смесей

Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Метод анализа
Органолептические показатели	В каждой партии	По ГОСТ 15113.3
Массовая доля влаги	То же	По ГОСТ 15113.4
Массовая доля белка	1 раз в месяц	По ГОСТ 23327
Массовая доля жира	»	По ГОСТ 15113.9
Массовая доля сахарозы	»	По ГОСТ 15113.6
Общая кислотность,	1 раз в 10 дней	По ГОСТ 15113.5
Массовая доля витамина С	1 раз в месяц	По ГОСТ 24556
Массовая доля металлических примесей	»	По ГОСТ 15113.2
Массовая доля посторонних минеральных примесей	1 раз в 10 дней	По ГОСТ 15113.2
Посторонние примеси и вредители	То же	По ГОСТ 15113.2

Массовую долю витаминов В₁, В₂, РР и массовую долю альгината натрия контролируют по рецептурной закладке.

3.3 Определение примесей и зараженности вредителями хлебных запасов

Метод определения посторонних и минеральных примесей основан на обработке испытуемой пробы четыреххлористым углеродом, отделении минеральных примесей, разборе и выделении примесей из обезжиренного остатка.

Сущность метода определения металлических примесей заключается в выделении металломагнитных примесей с помощью подковообразного магнита и металлических немагнитных примесей путем механического разбора.

Метод определения зараженности вредителями хлебных запасов заключается в осмотре тары, вспомогательных упаковочных средств и последующем разборе продукта, с целью выделения вредителей хлебных запасов.

3.4 Определение органолептических показателей и готовности к употреблению

Сущность метода состоит в органолептической оценке внешнего вида, цвета, запаха, вкуса, консистенции.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Для определения органолептических показателей концентратов в сухом виде часть объединенной пробы продукта помещают на лист белой бумаги и при рассеянном дневном свете или люминесцентном освещении, визуально устанавливают форму частиц, а затем последовательно определяют запах, вкус и консистенцию на соответствие их НТД, утвержденной в установленном порядке.

Для определения органолептических показателей готовые блюда приготавливают по способу, указанному на этикетке.

Количество дегустируемых образцов должно быть не более десяти.

Внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию готовых блюд и готовность концентрата к употреблению определяют органолептически и устанавливают их соответствие НТД.

3.5 Определение массовой доли влаги

Стандартом установлено три метода определения влажности продукта: метод высушивания до постоянной массы, метод ускоренного высушивания и метод определения влаги на приборе ВЧ.

Третий метод основан на обезвоживании исследуемого продукта на приборе ВЧ с помощью тепловой энергии инфракрасного излучения, которая проникает внутрь тонкого слоя (2...3 мм) продукта, быстро удаляет имеющуюся в нем влагу.

П о д г о т о в к а к и с п ы т а н и ю .

Перед определением влаги прибор ВЧ нагревают до температуры, указанной в таблице 10 (допускается отклонение от температуры высушивания ± 1 °С), и подсушивают в нем бумажные пакеты в течение 3 мин. После высушивания пакеты помещают в эксикатор для охлаждения на 2...3 мин.

Таблица 10

Вид продукта	Масса навески, г	Температура высушивания, °С	Продолжительность высушивания, мин
Каша пшеничная, ячневая, гречневая, перловая	3	165	5
Каши молочные: гречневая, рисовая, манная	4	140	2
Отвары крупяные и мука из круп	4	140	10
Смеси молочные на отварах и на муке	4	130	3
Хлопья, кукурузные палочки	3	155	3
Воздушные зерна	3	155	1

Для изготовления пакетов берут лист газетной бумаги размером 20x14 см, складывают его пополам, а затем открытые с трех сторон края пакета загибают на 1,5 см; размер готовых пакетов 8x11 см.

Можно пользоваться пакетами треугольной формы из бумаги размером 15x15 см, с шириной загиба краев 1,5 см.

При испытании продуктов, содержащих в рецептуре жир, в пакет помещают дополнительно вкладыш из фильтровальной бумаги размером 11x24 мм, сложенный в три слоя таким образом, чтобы два слоя бумаги находились на нижней стороне пакета, а один слой на верхней. Навеску помещают на два слоя фильтровальной бумаги, образующей вкладыш.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Из подготовленной пробы продукта в предварительно высушенный и взвешенный пакет берут с погрешностью не более $\pm 0,01$ г навеску массой в зависимости от вида продукта (см. таблицу 10).

Для получения правильных результатов испытания навеску берут быстро и распределяют ровным слоем по всей поверхности пакета или вкладыша.

Пакет закрывают, помещают в прибор ВЧ и сушат навеску по режимам, указанным в таблице. В прибор помещают одновременно два пакета с навесками (параллельные определения).

После высушивания пакеты охлаждают в эксикаторе в течение 5 мин и взвешивают с погрешностью не более $\pm 0,01$ г.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

Массовую долю влаги X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m}, \quad (9)$$

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

m_2 – масса пакета с навеской после высушивания, г;

m – масса навески, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Вычисления проводят с погрешностью не более $\pm 0,01$ %. Расхождения между параллельными определениями не должно превышать 0,3 %.

3.6 Определение массовой доли белка

Определение массовой доли белка осуществляют по ГОСТ 23327. Стандартом предусматривается определения общего белка методом Къельдаля, основанным на сжигании органических компонентов пробы продукта в присутствии серной кислоты; освободившийся при этом азот определяют титрованием и по его количеству вычисляют содержание белка.

3.7 Определение общей кислотности

Стандарт устанавливает титриметрические методы определения кислотности: с применением индикатора фенолфталеина и потенциометрический.

Сущность метода с применением индикатора фенолфталеина заключается в нейтрализации всех кислот, находящихся в испытуемом продукте раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина

Потенциометрический метод основан на титровании исследуемого раствора раствором гидроксида натрия $pH = 8,1$ в присутствии двух электродов (индикаторного и электрода сравнения).

Метод с применением индикатора фенолфталеина.

П р о в е д е н и е и с п ы т а н и я .

Отвешивают $(5 \pm 0,1)$ г продукта в стакан, вместимостью 150...200 см³, добавляют небольшими порциями 40 см³ горячей (65°C) дистиллированной воды и тщательно растирают смесь до однородной массы.

К охлажденному раствору добавляют еще 80 см³ холодной дистиллированной воды, пять капель 1 %-ного спиртового раствора фенолфталеина, перемешивают и титруют 0,1 моль/дм³ раствором гидроксида натрия до образования розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

Кислотность X в градусах, т.е. в см³ 1 моль/дм³ раствора гидроксида натрия в пересчете на 100 г продукта, вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot 10 \cdot K}{m}, \quad (10)$$

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

K – коэффициент поправки к титру 0,1 моль/дм³ раствора гидроокиси натрия;

m – масса навески испытуемого продукта, г.

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

Вычисления проводят с погрешностью не более $\pm 0,01^\circ$.

3.8 Определение массовой доли сахарозы

Для сухих продуктов детского и диетического питания, сухих завтраков и др. стандартом предусмотрен рефрактометрический метод определения сахарозы.

Метод основан на использовании установленной зависимости между концентрацией и показателем преломления водных растворов сахарозы.

Подготовка к испытанию.

Нулевую точку рефрактометра проверяют по дистиллированной воде. Показатель преломления воды при температуре 20 °С равен 1,3330; температурные отклонения вызывают изменения показателя преломления воды, указанные в таблице 11.

Таблица 11

Температура, °С	Показатель преломления воды	Температура, °С	Показатель преломления воды
15	1,3335	23	1,3327
16	1,3334	24	1,3326
17	1,3333	25	1,3325
18	1,3332	26	1,3324
19	1,3331	27	1,3323
20	1,3330	28	1,3322
21	1,3329	29	1,3321
22	1,3328	30	1,3320

Если показатели преломления воды не соответствуют показателям указанным в таблице 11, необходимо рефрактометр отрегулировать специальным ключом.

П р о в е д е н и е и с п ы т а н и я .

Навеску размолотого продукта массой $(10 \pm 0,1)$ г количественно переносят через сухую воронку в мерную колбу вместимостью 100 см^3 .

В колбу добавляют дистиллированную воду до $\frac{3}{4}$ ее объема и содержимое перемешивают в течение 15...20 мин. при исследовании продуктов, содержащих молоко, добавляют $0,5 \text{ см}^3$ 80 %-ной уксусной кислоты. Затем в колбу приливают дистиллированную воду до метки, перемешивают содержимое и фильтруют через складчатый фильтр в сухую колбу.

Из полученного фильтрата хорошо оплавленной стеклянной палочкой наносят две-три капли на призму рефрактометра и определяют показатель преломления. Во время определения показателя преломления линия раздела светлого и темного полей должна быть резко выражена.

При отчете показателя рефракции необходимо отмечать температуру прибора.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

Массовую долю сахарозы X , %, вычисляют по формуле

$$X = (n_1 - n) \cdot 10000 \cdot K, \quad (11)$$

где n_1 – показатель преломления испытуемого раствора при температуре определения;

n – показатель преломления дистиллированной воды при температуре определения;

K – коэффициент пересчета показателя преломления на процентное содержание сахарозы в исследуемом пищевом концентрате, равный:

для молочных смесей при рецептурной закладке сахара 18 %.....0,2500

для молочных смесей при рецептурной закладке сахара 25 %.....0,2770.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,3 %.

Вычисления проводят с погрешностью не более 0,01 %.

При разногласиях в оценке и при выпуске продукции нового наименования значение коэффициента K устанавливают экспериментально. Для этого по точной рецептуре составляют 2 образца исследуемого концентрата и тщательно перемешивают. Из этих образцов берут по две навески для приготовления водных растворов, как указано выше, и определяют их показатель преломления. Коэффициент K вычисляют по формуле

$$K = \frac{M}{(n_1 - n) \cdot 10000}, \quad (12)$$

где M – массовая доля сахара (песка или рафинада) по рецептуре, %

n_1 – усредненный показатель преломления испытуемого раствора при температуре определения;

n - показатель преломления дистиллированной воды при температуре определения;

Значение коэффициента K для каждого нового вида продукции должно быть введено в НТД на конкретную продукцию.

3.9 Определение массовой доли жира

ГОСТ 15113.9. предусматривает следующие методы определения жира: по обезжиренному остатку, ускоренный экстракционно-весовой, с помощью жиरोмеров и рефрактометрический.

Метод определения жира по обезжиренному остатку основан на экстракции жира из исследуемого пищевого концентрата этиловым или петролевым эфиром в экстракционном аппарате Сокслета и последующем весовом определении жира по разности между массой навески исследуемого концентрата до экстракции и массой той же навески после экстракции.

Ускоренный экстракционно-весовой метод основан на быстром извлечении жира из исследуемого пищевого концентрата смесью хлороформа и этилового спирта в экстракторе, состоящем из фильтрующей делительной воронки и приемника экстрактора, и последующем определении массовой доли жира весовым способом.

В концентратах, содержащих молоко и сливки, стандартом предусмотрен метод определения жира с помощью жиροмера. Метод основан на обработке навески исследуемого продукта концентрированной серной кислотой в присутствии изоамилового спирта при нагревании и последующем центрифугировании. Количество жира определяют по показаниям жиροмера.

Рефрактометрический метод определения жира основан на определении коэффициента преломления раствора жира в альфа-монобромнафталине, которым предварительно извлечен жир из навески исследуемого пищевого концентрата.

Рефрактометрический метод.

Пр о в е д е н и е и с п ы т а н и я .

Навеску массой около 2 г взвешивают с погрешностью не более $\pm 0,01$ г из средней пробы исследуемого концентрата в фарфоровую ступку, добавляют $1,3 \text{ см}^3$ мелкого прокаленного песка и около 6 г альфа-монобромнафталина, взвешенного с погрешностью не более $\pm 0,01$ г. Массу альфа-монобромнафталина определяют по разности между массой стаканчика с реактивом и массой стаканчика после перенесения реактива с навеской пищевого концентрата. Содержимое ступки тщательно растирают в течение 5 мин, затем фильтруют через небольшой складчатый фильтр.

Две-три капли фильтрата наносят на призму универсального рефрактометра оплавленной стеклянной палочкой таким образом, чтобы вся поверхность призмы была смочена фильтратом.

Отсчеты показателей преломления чистого альфа-монобромнафталина и испытуемого раствора жира проводят при одной и той же температуре не

менее двух раз с новыми порциями испытуемого раствора и альфа-монобромнафталина.

Температуру в процессе определения поддерживают постоянной путем пропускания термостатированной воды через рефрактометр.

Обработка результатов.

Массовую долю жира X_1 , %, вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{10^4 \cdot \alpha \cdot (n_0 - n) \cdot m_0}{m}, \quad (13)$$

где α –показатель отношения процентного содержания жира в альфа-монобромнафталине к разности между показателями преломления альфа-монобромнафталина и раствора. Для жира, используемого в пищевых концентратах, $\alpha = 0,0368$;

n_0 - показатель преломления чистого альфа-монобромнафталина;

n – показатель преломления испытуемого раствора;

m_0 – масса альфа-монобромнафталина,г;

m – масса навески исследуемого концентрата, г.

Массовую долю жира X_2 , %, в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{X_1 \cdot 100}{100 - W}, \quad (14)$$

где W – массовая доля влаги в исследуемом концентрате, %.

Вычисления проводят с погрешностью не более 0,1 %. За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,3 %.

3.10 Определение массовой доли витаминов

Массовую долю витаминов В₁, В₂ и РР контролируют по рецептурной закладке.

Массовую долю витамина С определяют по ГОСТ 24556. Стандартом предусматривается титрометрический, фотометрический и флуориметрический методы определения.

Титрометрический метод основан на экстракции витамина С метафосфорной кислотой с последующим титрованием раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия до светло-розовой окраски.

Сущность второго метода в фотометрическом определении избытка 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия.

Флуорометрический метод основан на окислении аскорбиновой кислоты активным углем в дигидроаскорбиновую кислоту, взаимодействии ее с *o*-фенилендиамином с образованием флуоресцирующего соединения и измерении интенсивности флуоресценции.

Задание

1. Провести исследование ПДП на зерновой основе по органолептическим и физико-химическим показателям.
2. Дать заключение о качестве ПДП. Результаты оформить в виде таблицы 3.

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика ПДП на зерновой основе.
2. Требования к органолептическим показателям каш и молочных смесей.
3. По каким физико-химическим показателям предъявляются требования к качеству каш и молочных смесей?
4. Содержание каких токсичных элементов нормируется в зерновых ПДП?
5. Какие микробиологические показатели контролируют в зерновых ПДП?
6. На чем основаны методы определения примесей и зараженности ВХЗ?
7. В чем особенность определения органолептических показателей зерновых ПДП?
8. Методы определения массовой доли влаги и их основа.
9. Методы определения массовой доли белка в зерновых ПДП.
10. Методы определения общей кислотности зерновых ПДП и их основа.
11. На чем основан метод определения сахарозы в зерновых ПДП? Его особенности.
12. Методы определения массовой доли жира в зерновых ПДП и их основа.
13. Методы определения массовой доли витаминов.

4 Лабораторная работа № 4 Контроль качества продуктов детского питания на фруктово-ягодной и овощной основе

4.1 Характеристика ПДП на фруктово-ягодной и овощной основе

Продукты детского питания на фруктово-ягодной и овощной основе представлены, в основном, консервами. Их производят из высококачественных свежих плодов и овощей. Помимо растительного сырья добавляют соль, сахар, сливочное масло, молоко, рис, муку и другие компоненты.

Фруктово-овощные консервы для детского питания подразделяют на несколько групп в зависимости от преобладающего вида сырья, из которого изготовлен продукт, консистенции и степени измельчения массы.

В зависимости от состава сырья различают консервы:

- однокомпонентные (из однородного по происхождению сырья одного вида);
- многокомпонентные (из однородного по происхождению сырья разных видов);
- комбинированные (с добавлением других продуктов).

По степени измельчения консервы изготавливают: гомогенизированными, протертыми крупноизмельченными и нарезанными кусочками.

Различают плодовые и овощные соки, плодовые и ягодные пюреобразные консервы, овощные, овоще-плодовые и овоще-мясные консервы, специальные консервы для диетического питания, сухие продукты (овощные, овоще-мясные, с мукой и фруктами).

Для детей страдающих заболеваниями обменного характера, почек, анемией, созданы специальные консервы для диетического питания. В рецептуры этих консервов вводят настои лечебных трав (брусничные листья, зверобой, можжевельник, почки березы, плоды шиповника, толокнянку, крапиву, багульник, корень петрушки). Кроме того, в них добавляют комплекс витаминов, состоящий из аскорбиновой кислоты, тиамина, рибофлавина, пиридоксина гидрохлорида, токоферола ацетата и никотинамида.

В самостоятельную группу продуктов детского питания выделены сухие продукты, овощные, овоще-мясные, с мукой и фруктами. Они представляют собой порошки, полученные высушиванием предварительно подготовленных смесей из свежих овощей, муки и мяса после совместной гидротермической обработки компонентов смеси с последующей сушкой полученного пюре.

4.2 Требования к качеству ПДП на плодово-ягодной и овощной основе

По органолептическим и физико-химическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, указанным в ГОСТ 15849-89 «Консервы плодовые и ягодные для детского питания. Технические условия» и ГОСТ 16440-89 «Консервы овощные, овоще-плодовые, овоще-мясные для детского питания. Технические условия».

Органолептические показатели включают в себя требования по внешнему виду, консистенции, вкусу, запаху, цвету и прозрачности (для осветленных соков). По физико-химическим показателям регламентируется содержание сухих веществ, титруемых кислот, сахаров, хлоридов, жира (для консервов содержащих молочные и мясные компоненты) каротина, витамина С, мякоти (для соков с мякотью).

В таблице 12 и 13 представлены обобщенные нормы по физико-химическим показателям для различных групп консервов.

Массовая доля титруемых кислот для овощных и овоще-плодовых консервов устанавливается в пересчете на яблочную кислоту, для овоще-мясных – на молочную, для морковно-мандаринового сока и свекольного – на лимонную кислоту.

Содержание витамина С нормируется в консервах в состав которых входит смородина, крыжовник, шиповник, облепиха и в витаминизированных

Таблица 12 - Физико-химические показатели плодовых и ягодных консервов для детского питания

Вид консервов	Массовая доля, %					
	сухих веществ	титруемых кислот	витамина С	каротина	жира	мякоти
Пюре плодовые и из смеси плодов натуральное	10...12	0,2...0,6				
Пюре плодовые и из смеси плодов с сахаром	13...25	0,2...3,7	0,01...0,05	0,0005		
Пюре из смеси плодов, ягод, овощей и плодово-ягодных соков с сахаром	18...25	0,4...1,2	0,01...0,025	0,001		
Пюре из плодов с крупами, молоком, со сливками и сахаром	15...27	0,2...1,2			1...3	
Кремы и десерты плодово-ягодные	17...24	0,3...2,4	0,03			
Соки плодово-ягодные натуральные	8...16	0,2...3,7	0,015...0,05			
Соки плодово-ягодные с сахаром	11...18	0,3...2,2	0,01...0,15			
Соки плодово-ягодные с мякотью	8...12	0,3...2,3				12...35
Соки плодово-ягодные с мякотью и сахаром	13...19	0,3...1,9				14...45
Компоты	25	0,3...0,8				
Консервы витаминизированные	11...19	0,2...1,5	0,02	0,002	0...35	

Таблица 13 - Физико-химические показатели овощных, овоще-плодовых, овоще-мясных консервов для детского питания

Вид консервов	Массовая доля, %					
	сухих веществ	титруемых кислот	хлоридов	жира	каротина	мякоти
Пюре овощные натуральные	6...10	-	0...0,6	-	до 0,005	
Пюре овощные с добавлением других компонентов	5...19	-	0,3...0,6	3...5	до 0,004	
Пюре из смеси овощей и плодов с сахаром	11...14	-	-	-	до 0,0025	
Соки овоще-плодовые	6...17	0,4...0,9	-	-	до 0,0025	20...35
Соки овощные	9...14	0,3...0,6	-	-	до 0,0025	0...35
Икра овощная	10	0,35	0,4...0,6	до 4	-	
Пюре овоще-мясные	15...23	-	0,4...0,6	3...6	до 0,002	
Консервы овощные и овоще-мясные	10...17	-	0,5...0,8	2..3,5	до 0,001	
Консервы овоще-плодовые	10...11	-	-	-	до 0,003	
Блюда первые обеденные	14...17	0,15...0,4	0,8...1,2	3...5	до 0,0005	
Блюда вторые обеденные	16...22	0,1...0,3	0,4...0,7	4	до 0,003	
Консервы витаминизированные*	5...21	0,3...0,7	-	-	до 0,0025	0...35

консервах. Содержание каротина - в консервах, содержащих шиповник, облепиху, морковь и в консервах с добавлением витаминов.

Содержание витамина С в витаминизированных консервах 0,02-0,03 %.

Массовая доля осадка допускается в осветленных соках не более 0,1 %, в неосветленных – не более 0,3 %.

Наличие спирта в плодоовощных консервах связано с образованием его в сырье или продукте в процессе хранения. Количество спирта зависит от степени порчи продукта. Допустимое содержание этилового спирта в соках 0,3 %, в пюре – 0,2 %.

Качество измельчения гомогенизированных консервов должна соответствовать следующим требованиям: количество частиц мякоти размером более 150 мкм не должно превышать 30 %, из них частиц с размером выше 300 мкм должно быть не более 7 % от общего количества частиц.

Различные примеси, не относящиеся к рецептурным компонентам продукта, являются посторонними. К ним относят инородные (различные предметы, случайно попавшие в продукт), растительные (косточки, семена, плодоножки, листья и др.) и минеральные (частицы почвы, песок, оставшиеся после мойки на сырье) включения.

Посторонние примеси и примеси растительного происхождения в продуктах детского питания не допускаются.

Массовая доля минеральных примесей изготовленных из ягод или с добавлением их, должна быть не более 0,005 %, в консервах из шпината и щавеля – не более 0,01 %, в остальных консервах минеральные примеси не допускаются.

Содержание токсичных элементов, пестицидов, нитратов и микотоксина патулина в консервах не должно превышать допустимые уровни и нормы, установленные Минздравом РФ (приложение 3 к СанПиН 2.3.2.1078 – 01).

Микробиологические показатели консервов устанавливаются в соответствии с порядком санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания, утвержденные Минздравом РФ.

4.3 Отбор проб

Отбор проб ведут согласно требованиям ГОСТ 26313 «Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб».

Отбор проб от фасованной продукции.

Для проверки показателей качества продукта перед проведением испытания составляют объединенную пробу из точечных проб, в качестве которых используют содержимое потребительской тары, отобранной случайным образом. Объем выборки зависит от объема партии. Масса объединенной пробы должна быть не менее 0,5 кг (или 0,5 л).

Отбор проб продукции, упакованной в транспортную тару.

Пробы отбирают от каждой единицы транспортной тары, отобранной случайным образом в количестве зависящем от объема партии. Если состав жидкого продукта неоднороден по высоте, то содержимое тщательно перемешивают и отбирают точечные пробы из разных слоев продукта с помощью черпалки, пробоотборника, сифона и пр., массой 100...500 г каждая.

Количество точечных проб от каждой единицы транспортной тары должно быть не менее двух. Общая масса пробы от каждой отобранной единицы транспортной тары должна быть от 0,3 до 3,0 кг, в зависимости от массы продукта, требуемого для испытаний

При перемешивании продукта проводится визуальная проверка наличия недопустимых посторонних примесей и плесеней. Обнаруженные примеси направляют в лабораторию.

Масса объединенной пробы для проверки физико-химических показателей – 0,5 кг (0,5 л); для проверки физико-химических показателей и количественного определения минеральных и посторонних примесей – 1,5 кг; для проверки массовой доли составных частей продукта – 5 кг.

4.4 Определение внешнего вида, герметичности тары и состояния внутренней поверхности металлической тары

Данные показатели оценивают по ГОСТ 8756.18.

Отобранные единицы расфасовки (банки, тубы, бутылки, ящики) подвергают осмотру. При этом отмечают наличие и состояние бумажной этикетки или литографского оттиска, содержание этикетной надписи, а так же дефекты тары: нарушение герметичности, потеки, вздутие крышек и доньшек, «птички» (деформация доньшек и крышек в виде уголков у бортиков банки), хлопающие крышки и др. по ГОСТ 13799, ГОСТ 11771, ГОСТ 13534 или по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

У металлических банок особо отмечают деформацию корпуса, доньшек и крышек, ржавые пятна и степень их распространения, дефекты продольного и закаточного швов; у алюминиевых туб – повреждение эмалевого покрытия, помятость, подтечность; у стеклянной тары – трещины, подтечность, ржавые пятна на металлических крышках.

4.4.1 Определение герметичности металлической и стеклянной тары с консервированными продуктами

Метод определения герметичности металлической тары при помощи вакуума основан на вакуумировании герметически закрытого сосуда в которую помещена предварительно обезжиренная, высушенная и обернутая фильтровальной бумагой банка с продуктом. При негерметичности банки на бумаге останутся пятна выступающих из банки жира, сока или заливки.

Метод определения герметичности металлической и стеклянной тары аппаратом Бомбаго основан на вакуумировании герметически закрытого резервуара с водой в которую погружены предварительно обезжиренные банки с продуктом. Негерметичной считается банка, в которой из одного и того же места входит струйка или периодически несколько пузырьков воздуха.

Определение герметичности металлической тары погружением в теплую воду. Банки освобождают от этикеток, моют и помещают в один ряд в воду нагретую до кипения. Слой воды над банками должен быть не менее 25...30 мм. Появление струйки пузырьков воздуха в каком либо месте банки указывает на ее негерметичность. Банки следует выдерживать в горячей воде

по 5...7 мин в вертикальном положении на доньшке, а затем на крышке. Отдельные пузырьки воздуха, появляющиеся в начале испытания в разных местах фальца и быстро исчезающие, не являются показателем негерметичности. Для дальнейших испытаний отбирают только герметичные банки.

4.4.2 Определение состояния внутренней поверхности металлической тары.

Состояние внутренней поверхности металлических банок определяют в освобожденных от содержимого, промытых водой и немедленно досуха протертых банках. При этом отмечают наличие и степень распространения темных пятен, образовавшихся от растворения полуды и обнажения железа или от образования сернистых и других соединений; наличие и степень распространения ржавых пятен; наличие и размер наплывов припоя внутри банок; степень сохранности лака или эмали на внутренней поверхности лакированной тары, а также состояние резиновых прокладок или уплотнительной пасты у доньшка и крышки банок.

4.5 Определение органолептических показателей, массы нетто (или объема) и массовой доли составных частей

Данные показатели определяются в соответствии с ГОСТ 8756.1.

Органолептические испытания проводят после получения удовлетворительных результатов микробиологического анализа и проведения химического анализа.

При проведении анализа сопоставляется мнение экспертов о внешнем виде, цвете, запахе, консистенции, вкусе продукта со словесным описанием, данным в НТД на продукт.

При оценке внешнего вида консервов в зависимости от технических требований определяют форму, характер поверхности, однородность размеров плодов, ягод, овощей, состояние заливки, посторонние примеси и др. При определении цвета устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для данного вида продукта. При оценке запаха и вкуса устанавливают наличие посторонних запахов и привкусов. Для определения консистенции пользуются приложением усилий – нажатием, надавливанием, прокалыванием, разрезанием, размазыванием при помощи столовых приборов. При оценке консистенции учитывают также нежность, волокнистость, грубость, рассыпчатость, крошливость, однородность, присутствие твердых частиц.

Определение массы нетто или объема заключается в определении массы продукта по разности между массой брутто и массой потребительской тары или прямом измерении объема в отдельности для каждой упаковочной единицы.

Сущность метода определения массовой доли составных частей заключается в разделении содержимого тары на компоненты и определении их массы.

4.6 Определение качества измельчения

Качество измельчения гомогенизированных консервов для детского питания оценивают по ГОСТ 24283. Сущность метода заключается в определении количества частиц мякоти размером более 150 и 300 мкм микроскопированием. Для проведения испытания используется установка состоящая из микроскопа, проточной счетной камеры и двух склянок соединенных со счетной камерой резиновыми шлангами с зажимами (для подачи и приема продукта). Перед анализом продукт разбавляют дистиллированной водой и подкрашивают метиленовой синью.

4.7 Определение массовой доли сухих веществ

Массовую долю сухих веществ в консервах с добавлением круп, молока, сливок, крахмала и «Пюре из чернослива», в овощных, овоще-плодовых, овоще-мясных консервах определяют высушиванием по ГОСТ 28561, в соках и остальных консервах рефрактометрическим методом по ГОСТ 28562.

Рефрактометрический метод.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Жидкие продукты, не содержащие большого количества взвешенных частиц, непосредственно используют для испытания.

Жидкие продукты, содержащие большое количество взвешенных частиц и пюреобразные продукты центрифугируют или фильтруют через несколько слоев марли или слой ваты, или бумажный фильтр; первые порции фильтрата отбрасывают, а остальную часть используют для испытания.

Густые продукты у которых трудно отделить жидкую фазу, и темноокрашенные продукты разбавляют дистиллированной водой не более чем в 2 раза.

Перед началом работы призмы рефрактометра протирают ватой смоченной дистиллированной водой или спиртом, сушат и проверяют установку нуля-пункта по дистиллированной воде при температуре $(20 \pm 0,1)^\circ\text{C}$.

Затем проводят определение в испытуемой пробе. Результаты определения приводят к температуре 20°C используя таблицы температурных поправок (см. таблица Б1, приложения Б)

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

Если продукт разбавляли водой, то массовую долю растворимых сухих веществ в продукте X , %, вычисляют по формуле

$$X = a * \frac{ж}{и} * 1 + \frac{100 * m_1}{(100 - e) * m_2} * \frac{ц}{ш}, \quad (15)$$

где a – значение массовой доли растворимых сухих веществ, полученное для разбавленного водой продукта, %;

m_1 – масса добавленной воды, г;

m_2 - масса навески продукта, г;

e – массовая доля не растворимых в воде сухих веществ в продукте, %;
 $e=5,5$ % - для томатной пасты с массовой долей раств. с.в 25-30%; $e= 0$ – для темноокрашенных прозрачных продуктов.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % - для жидких и пюреобразных светлоокрашенных продуктов и 1% -для густых и темноокрашенных продуктов, разводимых водой ($P=0,95$).

При необходимости массовую долю не растворимых сухих веществ в продукте определяют в предварительном анализе. Навеску продукта массой от 50,0 до 100,0 г промывают горячей водой для удаления растворимых сухих веществ. После каждого промывания смесь либо отстаивают и осадок декантируют, либо центрифугируют, либо фильтруют. Промывание заканчивают, когда массовая доля растворимых сухих веществ в фильтрате (центрифугате) не будет превышать 0,2 %. Нерастворимые сухие вещества собирают на фильтр (предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный), а затем высушивают до постоянной массы по ГОСТ 28561 и взвешивают с погрешностью не более 0,002 г.

Массовую долю не растворимых сухих веществ (e) в процентах определяют как отношение массы сухого остатка к массе навески продукта.

4.8 Определение содержания сахаров

Содержание сахаров определяют согласно ГОСТ 8756.13, который устанавливает методы определения массовой доли редуцирующих сахаров, общего сахара и сахарозы. Стандартом установлен перманганатный и фотоколориметрический метод.

Перманганатный метод основан на способности карбонильных групп сахаров восстанавливать в щелочной среде оксид меди (II) до оксида меди (I). При растворении железосинеродистыми квасцами образовавшийся оксид меди (I), окисляясь до оксида меди (II), восстанавливает железо (III) в железо (II), количество которого определяют титрованием раствором марганцевокислого калия. Метод применяют при возникновении разногласий в оценке качества.

Фотоколориметрический метод основан на взаимодействии карбонильных групп сахаров в щелочной среде с железосинеродистым калием и измерении оптической плотности полученного раствора на фотоэлектроколориметре.

Фотоколориметрический метод.

П о с т р о е н и е г р а д у и р о в а н н о г о г р а ф и к а .

Навеску предварительно высушенной в эксикаторе в течение трех суток сахарозы или сахара-рафинада массой 0,380 г растворяют в дистиллированной воде и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 200 см³ с

таким расчетом, чтобы общий объем был не более 100 см³. Прибавляют 10 см³ концентрированной соляной кислоты и проводят инверсию сахарозы. В колбу вставляют термометр и помещают в нагретую до 70 °С водяную баню. Доводят температуру раствора в течение 2,5...3 мин до 67...70 °С и выдерживают раствор при этой температуре 5 мин.

После инверсии раствор сразу охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры, удаляют термометр, предварительно ополоснув его водой, прибавляют одну каплю раствора метилового оранжевого и осторожно нейтрализуют, приливая по каплям сначала 20 %-й раствор гидроокиси натрия, а затем к концу нейтрализации – 1 %-й раствор до появления желто-оранжевой окраски.

Нейтрализованный раствор доводят водой до метки и тщательно перемешивают. Полученный раствор содержит 2 мг инвертного сахара в 1 см³.

Далее производят колориметрирование стандартного раствора. Для этого в шесть конических колб вместимостью 250 см³ вносят пипеткой по 25 см³ щелочного раствора феррицианида, по 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5 см³ стандартного раствора инвертного сахара, что соответствует 14, 15, 16, 17, 18, и 19 мг инвертного сахара. Из бюретки соответственно приливают 3,0; 2,5; 2,0; 1,5; 1,0 и 0,5 см³ воды, тем самым доводя объем жидкости в каждой колбе до 35 см³.

Содержимое колб нагревают до кипения и кипятят ровно 1 мин, закрыв часовым стеклом, затем охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры и измеряют оптическую плотность на фотоэлектроколориметре при $\lambda = 440$ нм. Кювету берут размером 10 мм. Контрольным раствором служит дистиллированная вода.

Оптическую плотность каждого раствора определяют не менее трех раз и из полученных значений находят среднее арифметическое.

Результаты определений наносят на график, откладывая на оси ординат значения оптической плотности и на оси абсцисс – соответствующие этим значениям массы инвертного сахара в миллиграммах.

П р и г о т о в л е н и е и с с л е д у е м о г о р а с т в о р а .

Навеску продукта берут из такого расчета, чтобы концентрация сахаров в испытуемом растворе составляла около 4 г/дм³.

Массу навески m , г, рассчитывают по формуле

$$m = \frac{c \cdot V}{10 \cdot a}, \quad (16)$$

где c – концентрация сахаров в конечном растворе, равная 2...6 г/дм³;

V – вместимость колбы см³;

a – предполагаемое содержание сахаров в объекте исследования, %.

В стеклянном стакане взвешивают навеску исследуемого продукта. Результат взвешивания записывают до четвертого знака после запятой.

Навеску в стакане переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, смывая нерастворимые частицы в колбу дистиллированной водой примерно до половины объема колбы. Органические кислоты, содержащиеся в навеске, нейтрализуют раствором углекислого натрия до pH 7,0, применяя для контроля универсальную индикаторную или лакмусовую бумагу.

После нейтрализации колбу с содержимым нагревают на водяной бане при температуре 80 °С в течении 15 мин при частом взбалтывании. Затем охлаждают содержимое колбы до комнатной температуры и проводят осаждение веществ, мешающих определению сахаров. Для этого к раствору в колбе прибавляют 10 см³ 1 н. раствора сульфата цинка, если масса навески была менее 5 г и 15 см³, если масса навески была более 5 г, и такой объем 1 н., раствора щелочи, который установлен отдельным опытом при титровании соответствующего объема раствора сульфата цинка с фенолфталеином.

Содержимое колбы взбалтывают, доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают и фильтруют в сухую колбу. Фильтрат служит для определения редуцирующих сахаров, а после проведения инверсии – общего содержания сахара. Полученный фильтрат должен быть прозрачным.

О п р е д е л е н и е р е д у ц и р у ю щ и х с а х а р о в .

Испытуемый раствор разбавляют в 2 раза. Для этого 50 см³ испытуемого раствора вносят пипеткой в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят водой до метки. Полученный раствор содержит около 2 г /дм³.

В коническую колбу вместимостью 250 см³ вносят пипеткой 25 см³ щелочного раствора феррицианида, 8,0 см³ разбавленного раствора и 2,0 см³ дистиллированной воды. Содержимое колбы нагревают до кипения и кипятят ровно 1 мин, закрыв часовым стеклом, затем охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры.

Результат анализа можно получить только при обязательном наличии избытка щелочного раствора феррицианида. Если объем раствора, взятый для реакции содержит ред. веществ больше, чем может окислить 25,0 см³ феррицианида, то в процессе кипячения наблюдается сначала почти полное обесцвечивание раствора с последующей повторно возникающей окраске его в желтый цвет, сходный с окраской феррицианида. Но колориметрирование такого раствора не имеет смысла. В этом случае необходимо повторить опыт, уменьшив объем раствора, взятый для реакции с феррицианидом.

Колориметрируемый раствор должен быть прозрачным. Если полученный раствор будет мутным, то его следует профильтровать.

Измерения оптической плотности проводят как указано при построении градуировочного графика.

Значения оптической плотности должны уложиться в интервале 0,2... 0,7. В случае получения других значений определение повторяют, соответственно изменив объем добавляемого испытуемого раствора и воды, но так, чтобы суммарный объем был равен 10 см³.

Оптическую плотность измеряют в каждом растворе не менее трех раз и определяют среднее арифметическое значение.

О п р е д е л е н и е с а х а р о в в в и д е и н в е р т н о г о с а х а р а .

Перед определением проводят инверсию сахарозы. Для этого 50 см³ фильтрата полученного при приготовлении исследуемого раствора, пипеткой вносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, прибавляют 5 см³ соляной кислоты, взбалтывают и далее поступают как указано при построении калибровочного графика.

Нейтрализованный раствор доводят водой до объема 100 см³ и тщательно перемешивают.

Определение сахаров после инверсии проводят так же как указано при определении редуцирующих сахаров.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

С помощью градуировочного графика по полученному значению оптической плотности находят массу редуцирующих сахаров в миллиграммах.

Массовую долю редуцирующих сахаров X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{M \cdot V \cdot V_2}{m \cdot V_1 \cdot V_3 \cdot 10} , \quad (17)$$

где M - количество редуцирующих сахаров, найденное по градуировочному графику, мг;

V -объем исследуемого раствора, приготовленного из навески, см³;

V_2 – объем до которого доведен разбавленный раствор, см³;

m - масса навески объекта исследования, г;

V_1 – объем раствора, использованный для разбавления, см³

V_3 – объем разбавленного раствора, использованный для определения, см³.

Массовую долю сахаров в виде инвертного сахара X_1 , %, вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_5}{m \cdot V_4 \cdot V_6 \cdot 10} , \quad (18)$$

где m_1 - масса инвертного сахара, найденное по графику, мг;

V_5 – объем раствора после инверсии, см³;

V_4 – объем испытуемого раствора, использованный для инверсии, см³

V_6 – объем раствора, использованный для определения, см³.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений и выражают целым числом с одним десятичным знаком.

Допускаемое абсолютное расхождение между результатами двух параллельных определений для доверительной вероятности $P=0,95$ не должно превышать 0,5 % при содержании сахара менее 35 % и 0,8 % - более 35 %.

Массовую долю сахарозы X_2 , %, вычисляют по формуле

$$X_2 = (X_1 - X) \cdot 0,95, \quad (19)$$

где 0,95 – коэффициент пересчета инвертного сахара в сахарозу.

4.9 Определение титруемой кислотности

Титруемую кислотность устанавливают по ГОСТ 25555.0. Стандартом установлено два метода определения титруемой кислотности: потенциометрический – для всех продуктов, визуальный – для неокрашенных и светлоокрашенных продуктов.

Визуальный метод основан на титровании исследуемого раствора раствором гидроксида натрия с (NaOH) 0,1 моль/дм³ в присутствии индикатора фенолфталеина.

Потенциометрический метод основан на потенциометрическом титровании исследуемого раствора до рН 8,1 раствором гидроксида натрия с (NaOH) 0,1 моль/дм³.

Потенциометрический метод.

Пр о в е д е н и е а н а л и з а .

В коническую колбу вместимостью 250 см³ переносят количественно горячей водой, через воронку навеску продукта массой от 5 до 50 г в зависимости от предполагаемой кислотности. Затем в колбу до половины ее объема приливают воду с температурой (80±5) °С, тщательно встряхивают и выдерживают в течение 30 мин, периодически встряхивая. После охлаждения содержимое колбы количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³ и доливают водой до метки. Закрыв пробку, тщательно перемешивают содержимое и фильтруют через фильтр или вату.

Если продукт жидкий, навеску массой 50 г, количественно переносят водой комнатной температуры в мерную колбу вместимостью 250 см³, доводят до метки водой, перемешивают и фильтруют.

В химический стакан отбирают пипеткой от 25 до 100 см³ фильтрата. Подбирают такое количество фильтрата, чтобы на его титрование расходовалось не менее 6 см³ раствора гидроксида натрия.

Отобранный фильтрат титруют при непрерывном перемешивании раствором гидроксида натрия сначала довольно быстро – до рН 6,0, затем несколько медленнее – до рН 7,0, после чего титрование проводят следующим образом: одновременно приливают по 4 капли титранта, отмечая расходуемое количество и значение рН. Титрование заканчивают добавлением не менее 4 капель раствора гидроксида натрия после достижения рН 8,1.

Количество раствора гидроксида натрия, соответствующее точно рН 8,1, находят путем интерполяции данных титрования. Значения рН, применяемые для интерполяции должны находиться в пределах 8,1±0,2.

Титруемую кислотность в расчете на преобладающую кислоту X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{V * c * M * V_0 * 0,1}{m * V_1}, \quad (20)$$

где V – объем титрованного раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование, см³;

c – молярная концентрация титрованного раствора гидроокиси натрия, моль/ дм³;

m – масса навески, г;

M – молярная масса, г/моль, равная для: яблочной кислоты – 67,0; винной – 75,0; лимонной – 64,0; уксусной – 60,0; щавелевой – 45,0; молочной – 90,1;

V_0 – объем до которого доведена навеска, см³;

V_1 – объем фильтрата, взятого для титрования, см³.

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

4.10 Определение содержания жира

Содержание жира определяют по ГОСТ 26183. Контроль проводят либо путем экстракции жира в аппарате Сокслета с последующим определением массы жира в экстракте после упаривания растворителя, либо ускоренными методами: гравиметрическим с экстракцией жира в металлическом экстракторе-измельчителе или в фильтрующей делительной воронке или рефрактометрическим.

4.11 Определение массовой доли хлоридов

Массовую долю хлоридов устанавливают согласно ГОСТ 26186. Данный стандарт предусматривает следующие методы определения хлоридов: аргентометрический по Фольгарду, аргентометрический по Мору и меркурометрический метод.

Аргентометрический метод по Фольгарду метод основан на осаждении хлоридов добавлением титрованного раствора азотнокислого серебра и обратном титровании его избытка титрованным раствором роданистого калия в присутствии железо-аммонийных квасцов в качестве индикатора. Метод применяется при возникновении разногласий в оценке качества мясных и мясорастительных консервов.

Аргентометрический метод по Мору основан на титровании водной вытяжки исследуемого продукта после нейтрализации титрованным раствором азотнокислого серебра в присутствии хромово-кислого калия в качестве индикатора.

Меркурометрический метод основан на титровании хлоридов в водной вытяжке продукта стандартным титрованным раствором азотно-кислой 2-водной ртути (1) в присутствии индикаторов бромфенолового синего или дифенилкарбазона.

4.12 Определение прозрачности соков

Прозрачность соков определяют визуально или турбидиметрическим методом, основанным на измерении светового потока, проходящего сквозь слой потока (ГОСТ 8756.11).

4.13 Определение содержания осадка

Содержание осадка в плодовых и ягодных соках определяют по ГОСТ 8756.9. Метод основан на отделении осадка от сока центрифугированием и определении массы выделившегося осадка.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Сухие центрифужные пробирки взвешивают с погрешностью не более 0,0001 г. При использовании центрифужных пробирок вместимостью 25 см³ из подготовленной пробы сока, тщательно ее перемешивают, отбирают пипеткой по 25 см³ в 4 центрифужные пробирки. Затем пробирки взвешивают.

Пробирки с соком помещают в водяную баню, нагревают до 85-90 °С и выдерживают при этой температуре 3 мин. Пробирки с соком переносят в центрифугу и центрифугируют в течение 20 мин при 8000 об/мин. Затем пробирки вынимают, осторожно сливают центрифугат, ставят пробирки вверх дном на фильтровальную бумагу для стекания остатков жидкости. Через 10 мин следы жидкости, сохранившиеся на стенках пробирки, осторожно, не нарушая осадка, удаляют полосками фильтровальной бумаги. Пробирки с осадком взвешивают.

При использовании центрифужных пробирок вместимостью 10 см³ осадок получают в два этапа: вначале в каждую пробирку помещают по 10 см³ исследуемого продукта и взвешивают. Пробирки с содержимым подогревают, центрифугируют, как указано выше, осторожно сливают центрифугат и взвешивают. В эти пробирки вносят еще по 10 см³ исследуемого продукта и снова взвешивают.

После подогрева, центрифугирования, сливания центрифугата и выдерживания пробирок в течение 10 мин вверх дном на фильтровальной бумаге для стекания жидкости, удаления следов жидкости со стенок, пробирки с накопившимся осадком взвешивают с погрешностью не более 0,0001 г.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

Массовую долю осадка X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_0) * 100}{m_2} , \quad (21)$$

где m_0 - масса пустой пробирки, г;
 m_1 - масса пробирки с осадком, г;
 m_2 – масса навески продукта, г.

За конечный результат принимают среднее арифметическое четырех параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 10 %. Если разность между любыми двумя параллельными определениями превышает 10 %, все испытания повторяют и за окончательный результат принимают среднее арифметическое восьми определений.

4.14 Определение содержания мякоти

Содержание мякоти в соках с мякотью устанавливают согласно ГОСТ 8756.10. Сущность метода та же, что и для метода определения осадка.

В стеклянный стакан наливают около 120 см³ пробы продукта в каждую из четырех предварительно взвешенных центрифужных пробирок. Затем проверяют массу продукта, устанавливают ее равной 10,0 г в каждой пробирке. Пробирки с соком помещают в водяную баню при температуре 85-95 °С и выдерживают в воде до тех пор, пока температура сока не достигнет 60 °С. Далее ход определения и расчет содержания мякоти аналогичны предыдущей методике.

4.15 Определение массовой концентрации каротина

Массовую концентрацию каротина устанавливают согласно ГОСТ 8756.22. Метод определения основан на фотометрическом определении массовой концентрации каротина в растворе, полученном после экстрагирования каротина из продуктов органическим растворителем и очищенном от сопутствующих красящих веществ с помощью колоночной хроматографии.

4.16 Определение массовой концентрации витамина С

Концентрацию витамина С определяют по ГОСТ 24556. Стандарт предусматривает упрощенный и флуориметрический метод определения. *Упрощенный метод* основан на извлечении аскорбиновой кислоты из продукта раствором соляной кислоты с последующим визуальным или потенциометрическим титрованием ее раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия. Метод применим для продуктов, содержащих более 2 мг аскорбиновой кислоты в 1 кг или 1 дм³ продукта. *Флуориметрический* метод основан на взаимодействии дегидроаскорбиновой кислоты с *o*-фенилендиамином с образованием флуорисцирующего соединения, интенсивность флуорисценции которого пропорциональна концентрации витамина в растворе.

4.17 Определение содержания этилового спирта

Определение содержания этилового спирта проводят по ГОСТ 25555.2 титриметрическим или экспресс-методом.

Титриметрический метод основан на перегонке находящегося в продукте этилового спирта, окислении его двуххромовокислым калием в кислой среде с последующим титрованием избытка двуххромовокислого калия раствором двойной серноокислой соли закиси железа и аммония в присутствии индикатора – ферроина.

Экспресс-метод парофазного анализа основан на каталитическом сжигании накопленных на адсорбенте паров спирта, содержащихся в равновесной парагазовой смеси, и измерении теплоты сгорания.

4.18 Определение содержания минеральных примесей

Контроль за содержанием минеральных примесей производят методами, изложенными в ГОСТ 25555.3.

Метод определения минеральных примесей флотацией в воде предназначен для определения количества частиц почвенного происхождения в плодоовощных консервах. Сущность метода заключается в отделении нерастворимых минеральных частиц от частиц продукта путем отмучивания в воде с последующим озолением полученного остатка и определением его массы.

Метод определения минеральных примесей, нерастворимых в соляной кислоте предназначен для определения минеральных примесей в виде песка вместе с диоксидом кремния, входящих в состав растительных тканей. Метод основан на озолении навески пробы исследуемого продукта и обработке полученной золы соляной кислотой с последующим прокаливанием и взвешиванием полученного остатка.

Контроль за посторонними примесями осуществляют визуально при органолептической оценке качества продукта.

Микробиологические анализы при необходимости подтверждения промышленной стерильности проводят по ГОСТ 10444.

Определение микотоксина патулина проводят по ГОСТ 28038.

Определение пестицидов и нитратов в консервах проводят по методикам, утвержденным Минздравом РФ.

Задание

1. Провести исследование ПДП на фруктово-ягодной или овощной основе по органолептическим и физико-химическим показателям.
2. Дать заключение о качестве ПДП. Результаты оформить в виде таблицы 3.

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика ПДП на плодово-ягодной и овощной основе. 2. По каким органолептическим показателям регламентируются ПДП на плодово-ягодной и овощной основе. 3. По каким физико-химическим показателям регламентируются ПДП на плодово-ягодной и овощной основе. 4. В чем особенность пересчета массовой доли титруемых кислот в этих ПДП? 5. Для чего оценивают содержание спирта в ПДП на плодово-ягодной и овощной основе? 6. Охарактеризуйте посторонние примеси в данных ПДП. 7. Каковы особенности отбора проб от фасованной продукции? 8. Отбор проб продукции, упакованной в транспортную тару. 9. Что отмечают при внешнем осмотре тары? 10. Методы определения герметичности металлической и стеклянной тары. 11. На чем основано определение состояния внутренней поверхности металлической тары? 12. На чем основано определение органолептических показателей. 13. На чем основано определение качества измельчения консервов? 14. Методы определения массовой доли сухих веществ в данных ПДП. 15. На чем основан рефрактометрический метод определения сухих веществ в консервах? 16. Методы определения содержания сахара в консервах. Их основа. 17. Основные этапы определения сахарозы в плодово-ягодных ПДП фотоколориметрическим методом. 18. Методы определения титруемой кислотности и их основа. 19. Методы определения хлоридов и их основа. 20. На чем основано определение прозрачности соков. 21. На чем основано определение осадка и мякоти в соках? 22. На чем основано определение каротина? 23. На чем основаны методы определения витамина С. 24. На чем основан метод определения содержания этилового спирта? 25. На чем основано определение содержания минеральных примесей?

5 Лабораторная работа № 5 Контроль качества продуктов детского питания на мясной основе

5.1 Характеристика и требования к качеству ПДП на мясной основе

Продукты детского питания, вырабатываемые на основе мяса, являются источником белков, жиров и минеральных веществ.

Для детей в возрасте до 3-х лет выпускают мясные консервированные продукты и консервы мясорастительные, которые по степени измельчения подразделяют на гомогенизированные, пюреобразные и крупноизмельченные.

Для детей раннего, дошкольного и школьного возраста выпускают мясные рубленые полуфабрикаты, пельмени и фарши.

5.1.1 Мясные консервированные продукты

Мясные консервированные продукты выпускают в соответствии с ГОСТ Р 51770-2001 «Продукты мясные консервированные для питания детей раннего возраста. Общие технические условия» и ГОСТ Р 52199-2003 «Пюре мясное детское. Технические условия».

В зависимости от используемого сырья консервы подразделяют на классы А и Б.

Класс А – массовая доля мясного сырья не менее 55 %, в том числе субпродуктов и крови – не более 20 % и концентратов соединительно-тканых белков – не более 6 %; масла коровьего, животного или растительного жира – не более 6 %; растительного или молочного белка – не более 5 %; крахмала – не более 3 % или муки – не более 5 %; круп – не более 5 %.

Класс Б – массовая доля мясного сырья не менее 40 %, в том числе субпродуктов и крови – не более 20 % и концентратов соединительно-тканых белков – не более 6 %; масла коровьего, животного или растительного жира – не более 6 %; растительного или молочного белка – не более 5 %; крахмала – не более 3 % или муки – не более 5 %; круп – не более 10 %.

По органолептическим и физико-химическим показателям мясные консервы классов А и Б должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 14.

Таблица 14 - Органолептические и физико-химические показатели мясных консервов

Наименование показателя	Характеристика и норма для консервов	
	класс А	класс Б
1	2	3
Внешний вид	Однородная масса, состоящая из частиц продукта с единичными включениями соединительной ткани с наличием или без наличия отделившегося бульона	
Цвет	Серый или коричневый различных оттенков и интенсивности, свойственный данному виду продукта. Допускается наличие включений от темно-красного до коричневого; незначительное потемнение верхнего слоя содержимого банок	
Запах и вкус	Приятный, свойственный данному виду продукта, без постороннего привкуса и запаха. Вкус слабосоленый	
Консистенция	Нежная, мягкая	
Структура	Размер частиц в основной массе продукта* гомогенизированные до 0,3 мм пюреобразные до 1,5 мм фаршевые или крупноизмельченные до 3, мм	

Продолжение таблицы 14

1	2	3
Массовая доля		
влаги, %, не более	80,0	80,0
белка, %, не менее	8,5**	8,5
жира, %, не более	12,0	12,0
хлоридов, %, не более	0,4	0,4
крахмала, %, не более	3,0	5,0
костных включений, %, не более***	0,1	0,1
*В продуктах допускается до 20 % частиц размером:		

до 0,4 мм для гомогенизированных консервов;
до 3,0 мм для пюреобразных консервов;
до 5,0 мм для фаршевых или крупноизмельченных консервов.

**В продуктах класса А не допускается наличие растительных белков.

***Для продуктов с добавлением мяса птицы

Показатели содержания железа и витаминов в обогащенных ими консервах регламентируются НД на конкретный вид продукции и должны соответствовать уровням, установленным гигиеническими требованиями СанПиН 2.3.2.560.

По микробиологическим и токсикологическим показателям мясные консервы должны соответствовать гигиеническим требованиям СанПиН 2.3.2.560.

5.1.2 Мясорастительные консервы

Мясорастительные консервы выпускают в соответствии с ГОСТ Р 52198-2003 «Консервы мясорастительные для питания детей раннего возраста. Технические условия».

Консервы по степени измельчения подразделяют на:

- гомогенизированные – для детей старше 6 мес.;
- пюреобразные – для детей старше 7-8 мес.;
- крупноизмельченные – для детей старше 9 мес.

По органолептическим и физико-химическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 15.

5.1.3 Мясные рубленые полуфабрикаты, пельмени и фарши

Мясные рубленые полуфабрикаты, пельмени и фарши должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51187-98 «Полуфабрикаты мясные рубленые, пельмени, фарши для детского питания. Технические условия».

Мясные рубленые полуфабрикаты для детского питания подразделяют на: котлеты, ромштексы, биточки, фрикадельки, шницели, зразы, рулеты, бифштексы, фарши.

В зависимости от термического состояния мясные рубленые полуфабрикаты, фарши вырабатывают замороженные и охлажденные; в зависимости от используемого сырья вырабатывают классов А, Б и В.

Мясные рубленые полуфабрикаты, пельмени, фарши должны соответствовать требованиям указанным в таблице 16.

Таблица 15 - Органолептические и физико-химические показатели мясорастительных консервов

Наименование показателя	Характеристика и норма для консервов		
	гомогенизированных	пюреобразных	Крупноизмельченных
1	2	3	4
Внешний вид	Однородная масса из мяса, овощей и круп с единичными включениями соединительной ткани, крупяных оболочек, с наличием или без наличия отделившегося бульона		
Цвет	Серый, желтый или коричневый различных оттенков. Допускается наличие включений от темно-красного до коричневого,		

Запах и вкус	незначительное потемнение верхнего слоя содержимого банок Приятный, свойственный данному виду продукта. Вкус слабосоленый		
Консистенция	Нежная, мягкая. Допускается наличие уплотненных частиц массы		
Дисперсность - размер частиц в основной массе продукта*, мм	до 0,3	до 1,5	до 3,0
Массовая доля влаги, %, не более	80,0		
белка, %, не менее	5,5		
жира, %, не более	6,0		
хлоридов, %, не более	0,4		
крахмала, %, не более**	3,0		
углеводов, %	От 5,0 до 10,0 включ.		
костных включений, %, не более***	0,1		
<p>*В продуктах допускается до 20 % частиц размером: до 0,4 мм для гомогенизированных консервов; до 3,0 мм для пюреобразных консервов; до 5,0 мм для фаршевых или крупноизмельченных консервов. **Используется как загуститель ***Определяют в консервах, содержащих мясо птицы механической обвалки</p>			

По бактериологическим показателям консервы должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям к производству мясных консервов для питания детей: не допускается наличие факультативных и облигатных анаэробов, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий группы *Vac. subtilis* не должно превышать 50 клеток в 1 г продукта.

В мясных полуфабрикатах нормируются следующие микробиологические показатели:

- общее количество бактерий в 1 г продукта не более 10^6 ;
- бактерии группы кишечной палочки в 0,1 г продукта – не допускаются;
- содержание сальмонелл в 1 г - не допускаются.

Показатели содержания витаминов в консервах устанавливаются нормативным документом на конкретный вид продукции.

Таблица 16. Органолептические и физико-химические показатели мясных рубленых полуфабрикатов, пельменей, фаршей

Наименование показателя	Характеристика мясных рубленых полуфабрикатов, пельменей, фаршей (сырое изделие)		
	Котлеты, ромштексы, биточки, фрикадельки, шницели, зразы, рулеты, бифштексы	Фарши	Пельмени
	Разнообразной формы;	Брикет	Неслипаящиеся,

Внешний вид	поверхность равномерно посыпана панировочными сухарями (или без панировки) разорванных и ломанных краев	прямоугольной формы или батоны с чистой поверхностью	недеформированные, имеют форму полукруга, прямоугольника или квадрата, края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая
Вкус, запах	Свойственный доброкачественному сырью (после тепловой обработки – свойственный готовому продукту), без постороннего запаха и вкуса		Варенные: приятный вкус и аромат, без постороннего запаха и вкуса
Консистенция	После тепловой обработки – сочная, некрошливая		Варенные: фарш сочный
Вид на разрезе	Фарш хорошо перемешан		Толщина тестовой оболочки не более 2 мм, в местах заделки не более 3 мм
Массовая доля влаги, %, не более	72,0	75,0	70,0
Массовая доля белка, %, не менее	кл. А,Б 10,0* /12,0** кл. В 9,0 /10,0	10,0 /12,0 9,0 /10,0	/12,0 /10,0
Массовая доля жира, %, не более	кл. А,Б 16,0/17,0 кл. В 15,0 /18,0	16,0/16,0/17,0 кл. В 15,0 /18,0	/17,0 /18,0
Массовая доля хлоридов, %, не более	0,8/0,9	0,8/0,9	/1,3
Массовая доля хлеба с учетом панировочных сухарей, %, не более	17,0	-	-
Массовая доля мясного фарша, к массе пельменя, %, не менее			/53,0
* требования для детей раннего возраста			
** требования для детей школьного и дошкольного возраста			

Содержание токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, нитрозаминов и радионуклидов в консервах не должно превышать допустимые уровни, установленные санитарными правилами, нормами и гигиеническими нормативами.

5.2 Схема техноконтроля ПДП на мясной основе

Технологическому контролю подлежат качество поступающего мясного сырья, пищевых компонентов, вспомогательных материалов и тары; технологические процессы производства мясных продуктов детского питания;

качество готовой продукции, тары, упаковки, маркировки и порядок выпуска готовой продукции с предприятия; расход сырья и выхода готовой продукции
В таблице 17 представлена схема контроля мясных продуктов.

Таблица 17 - Схема теххимического контроля мясных продуктов детского питания

Наименование показателя	Метод анализа		Периодичность контроля
	для консервов	для полуфабрикатов и готовых изделий	
1	2	3	4
Органолептические показатели	ГОСТ 8756.1	ГОСТ 9959	Каждая партия
Массовая доля, %			
- сухих веществ	ГОСТ 28561	ГОСТ 9793	Каждая партия
- жира	ГОСТ 26183	ГОСТ 23042	то же
- хлоридов	ГОСТ 26186	ГОСТ 9957	то же
- белка	ГОСТ 25011	ГОСТ 25011	Не реже одного раза в 10 дней
- крахмала	ГОСТ 10574	-	то же
- костных включений	ОСТ 10-044		то же
- солей олова	ГОСТ 26935		Через 6 мес хранения консервов в случае использования жестяных банок
- солей свинца	ГОСТ 26932		Для сборной жестяной банки не реже одного раза в 10 дней при условии строгого входного контроля банки и не реже одного раза в квартал для всех других видов тары
Дисперсность	ОСТ 10-045		Не реже одного раза в 10 дней
Массовая доля хлеба, %		ГОСТ 4288	Каждая партия
Содержание токсичных элементов	ГОСТ 26927, 26930, 26931, 26932, 26933, 26934		Не реже одного раза в квартал

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Содержание антибиотиков, нитрозаминов, пестицидов и радионуклидов, нитратов	По методам утвержденным органами здравоохранения		Каждая партия
Микробиологические показатели	ГОСТ 30425 ГОСТ 10444	ГОСТ 9958, ГОСТ Р 50454, ГОСТ Р 50480	Каждая партия

5.3 Определение органолептических показателей консервов

Органолептические показатели мясных и мясорастительных консервов определяются аналогично анализу ПДП на фруктово-ягодной и овощной основе (см. лабораторную работу №4).

5.4 Определение массовой доли сухих веществ в консервах

Стандартом установлены следующие методы определения влаги: высушивание в устройстве Я10-ФВУ; высушивание в сушильном шкафу при температуре (103 ± 2) °С; высушивание в сушильном шкафу при температуре (150 ± 2) °С; высушивание в сушильном аппарате САЛ с нагревом лампами ИК-излучения.

В случае разногласий по результатам испытаний содержание влаги определяют высушиванием в сушильном шкафу при (103 ± 2) °С.

Определение влаги высушиванием в сушильном шкафу при температуре (150 ± 2) °С.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

В бюксу помещают песок в количестве, примерно в 2-3 раза превышающем навеску продукта, стеклянную палочку и высушивают в сушильном шкафу при температуре (150 ± 2) °С в течение 30 мин. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. Затем в бюксу с песком вносят навеску продукта от 2 до 3 г, взвешивают повторно, тщательно перемешивают с песком стеклянной палочкой и высушивают в сушильном шкафу в открытой бюксе при температуре (150 ± 2) °С в течение 1 часа. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают.

О б р а б о т к а р е з у л ь т а т о в .

Массовую долю влаги, X, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2) * 100}{(m_1 - m_0)}, \quad (22)$$

где m_0 - масса бюксы с песком и палочкой, г;

m_1 - масса бюксы с песком, палочкой и навеской, г;

m_2 -масса бюксы с песком, палочкой и навеской после высушивания, г.

За окончательный результат принимается среднее арифметическое двух параллельных определений. Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,5 %. Окончательный результат вычисляют с погрешностью до 0,1 %.

5.5 Определение массовой доли жира

ГОСТ 26183 устанавливает метод определения жира на продукты переработки плодов и овощей, мясные и мясорастительные консервы.

Метод основан на экстракции жира из продукта органическим растворителем в аппарате Сокслета, испарении растворителя и определении массы экстрагированного жира или обезжиренного остатка с последующим вычислением массовой доли жира.

5.6 Определение массовой доли хлоридов

Определение хлоридов в мясных продуктах ведут в соответствии с ГОСТ 26186 и ГОСТ 9957. Стандартом предусмотрено три метода определения: аргентометрический по Фольгарду; аргентометрический по Мору; меркурометрический метод.

Аргентометрический метод по Фольгарду основан на осаждении хлоридов добавлением титрованного раствора AgNO_3 и обратном титровании его избытка титрованным раствором роданистого калия в присутствии железо-аммонийных квасцов в качестве индикатора. Метод применяется при возникновении разногласий в оценке качества.

Аргентометрический метод по Мору основан на титровании водной вытяжки исследуемого продукта после нейтрализации титрованным раствором азотнокислого серебра в присутствии хромово-кислого калия в качестве индикатора.

Меркурометрический метод основан на титровании хлоридов в водной вытяжке продукта стандартным титрованным раствором азотнокислой 2-водной ртути (1) в присутствии индикаторов бромфенолового синего и дифенилкарбазона.

Аргентометрический метод по Мору.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Начальный этап анализа – экстракция солей из продукта. Из подготовленной пробы продукта в химический стакан берут навеску массой от 10 до 25 г и количественно переносят ее в 100 см³ горячей воды в мерную колбу вместимостью 250 см³. Смесь периодически взбалтывая нагревают на водяной бане в течение 15 мин. После охлаждения до комнатной температуры содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой, взбалтывают и фильтруют через складчатый бумажный фильтр в сухую колбу. Допустимо также использование водной вытяжки, полученной при определении титруемой кислотности исследуемых продуктов.

Затем 20 см³ полученного фильтрата отбирают пипеткой в коническую колбу и в зависимости от рН среды нейтрализуют либо раствором гидроксида натрия, либо раствором серной кислоты в присутствии индикатора фенолфталеина.

Отмечают объемы реактивов, необходимые для нейтрализации фильтрата.

В другую коническую колбу также вносят пипеткой 20 см³ полученного фильтрата и, не добавляя фенолфталеина, вносят пипеткой необходимые

объемы растворов гидроокиси натрия или серной кислоты и 1 см³ 10 %-ного раствора хромово-кислого калия (K₂CrO₄), затем титруют 0,1 н раствором азотнокислого серебра (AgNO₃) до появления кирпично-красной окраски.

Пробу продуктов, у которых интенсивная окраска водной вытяжки затрудняет титрование, рекомендуется предварительно обугливать.

Обработка результатов.

Массовую долю хлоридов в пересчете на хлористый натрий X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{V_1 * K * 0,005845 * V_2 * 100}{m * V_3}, \quad (23)$$

где V_1 – объем 0, 1 н азотнокислого серебра, израсходованного на титрование, см³;

K - коэффициент поправки к титру 0,1 н раствора азотнокислого серебра; 0,005845 – титр азотнокислого серебра, выраженный по хлориду натрия, г/см³;

V_2 - объем, до которого доведена водная вытяжка навески продукта, см³;

m – масса навески продукта, г;

V_3 – объем фильтрата, взятый для определения, см³.

Определение коэффициента поправки к титру 0, 1 н AgNO₃.

При приготовлении титрованного раствора (0,1 н раствор AgNO₃) навеску реактива массой 16,989 г растворяют в 1000 см³ дистиллированной воды, титр приготовленного раствора устанавливают по химически чистому хлористому натрию. Для этого отбирают просушенные до постоянной массы три навески NaCl примерно по 0,15 г, взятые с погрешностью + 0,0002 г, количественно переносят в конические колбы, растворяют в 25 см³ воды. Прибавляют 1,0 см³ 10 %-ного раствора хромового кислого и медленно титруют раствором NaCl раствором AgNO₃. В точке эквивалентности желтая окраска раствора переходит в красновато-коричневую. Коэффициент поправки к титру K , вычисляют по формуле

$$K = \frac{m}{0,005845 * V}, \quad (24)$$

где m - масса навески NaCl, г;

0,005845 – титр азотнокислого серебра, выраженный по хлориду натрия, г/см³;

V - объем 0, 1 н азотнокислого серебра, израсходованного на титрование, см³.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, если абсолютное расхождение между ними не превышает 0,1 % ($P=0,95$). При расхождении, превышающем указанное значение, испытание необходимо повторить.

5.7 Определение массовой доли белка

ГОСТ 25011 устанавливает фотометрический метод определения белка и метод определения содержания белков по Къельдалю.

Фотометрический метод основан на минерализации пробы по Къельдалю и фотометрическом измерении интенсивности окраски индофенолового синего, которая пропорциональна количеству аммиака в минерализате.

Второй метод основан на минерализации пробы по Къельдалю, отгонки аммиака в раствор серной кислоты с последующим титрованием исследуемой пробы.

Подготовка к испытанию.

Приготовление реактива 1. 10 г фенола и 0,005 г нитропруссид натрия растворяют в мерной колбе вместимостью 1000 см³ дистиллированной водой, объем колбы доводят до метки.

Приготовление реактива 2. 5 г гидроокиси натрия растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1000 см³, после охлаждения добавляют количество исходного раствора гипохлорита натрия из расчета его содержания 0,42 г/дм³ (или 0,2 г дихлоризоцианурата натрия) и доводят объем колбы до метки.

Приготовление исходного гипохлорита натрия. В стакане вместимостью 500 см³ перемешивают 150 г хлорной извести с 250 см³ дистиллированной воды; в другом стакане в 250 см³ дистиллированной воды растворяют 105 г углекислого натрия, затем сливают оба раствора при постоянном перемешивании. Масса сначала густеет, затем разжижается. Полученную суспензию отстаивают 1...2 сут, затем надосадочную жидкость сливают и отфильтровывают.

В полученном реактиве определяют концентрацию активного хлора. Для этого 1 см³ прозрачного фильтрата разбавляют в конической колбе вместимостью 100 см³ дистиллированной водой до 40...50 см³, прибавляют 2 г калия йодистого и 10 см³ соляной кислоты 1 моль/дм³. Образовавшийся йод оттитровывают 0,1 моль/дм³ раствором тиосульфата натрия, приготовленного из фиксанала, до исчезновения вишневой окраски (1 мл 0,1 моль/дм³ раствора серноватистоукислого натрия соответствует 0,00355 г хлора). Учитывая неустойчивость реактива при хранении, данный анализ проводят перед приготовлением реактива 2.

По количеству израсходованного на титрование тиосульфата натрия определяют количество раствора гипохлорита натрия, необходимого для приготовления реактива 2.

Пример расчета.

На титрование исходного раствора гипохлорита натрия израсходовано 12,09 см³ раствора тиосульфата натрия концентрации 0,1 моль/дм³.

Эквивалентная масса гипохлорита натрия равна половине его молекулярной массы и составляет 74,4:2=37,2 г. Следовательно, количество гипохлорита натрия в исходном растворе гипохлорита натрия составляет 1,209 × 37,2=44,97 г.

Учитывая, что реактив 2 должен содержать 0,42 г гипохлорита натрия, из пропорции определяем:

В 1000 см³ исходного раствора – 44,97 г
X - 0,42 г

$$X = \frac{1000 \cdot 0,42}{44,97} = 9,4 \text{ см}^3.$$

Следовательно, для приготовления 1 дм³ реактива 2 требуется 9,4 см³ исходного раствора гипохлорита натрия.

Построение градуировочной кривой.

0,236 г сернокислого аммония, предварительно высушенного до постоянной массы при 60⁰С, вносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, растворяют в дистиллированной воде и доводят объем до метки. Этот раствор является стандартным и содержит 0,1 мг азота в 1 см³.

В мерные колбы вместимостью по 100 см³ вносят 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 см³ стандартного раствора и доводят объем колб дистиллированной водой до метки. Получили серию рабочих растворов концентрации: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 мкг азота в 1 см³.

Для проведения цветной реакции в пробирки берут по 1 см³ рабочего раствора, добавляют 5 см³ реактива 1 и 5 см³ реактива 2, перемешивают и через 30 мин измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 625 нм или на фотоэлектроколориметре с красным светофильтром в кювете с толщиной поглощающего свет слоя 1 см в отношении контрольного опыта.

Повторность проведения цветной реакции трехкратная. Для каждого определения готовят новый стандартный раствор.

По полученным данным строят на миллиметровой бумаге размером 20x20 см градуировочный график. На оси абсцисс откладывают величину концентрации азота (мкг/см³), на оси ординат – соответствующую ей оптическую плотность. Градуировочный график должен проходить через начало координат.

П р о в е д е н и е а н а л и з а .

Навеску продукта рассчитывают по разности, для этого часть измельченной средней пробы помещают в бюксу, закрывают крышкой и взвешивают с допустимой погрешностью не более 0,0002 г. Затем из бюксы скальпелем отбирают 0,4...0,5 г продукта на листок беззольного фильтра и вместе с ним осторожно опускают в колбу Къельдаля. Бюксу закрывают, взвешивают и рассчитывают точную массу продукта, взятого на анализ.

Такой же листок беззольного фильтра помещают в контрольную колбу Кьельдаля. Затем в обе колбы добавляют 10 см³ концентрированной серной кислоты, 1...2 г сернокислого калия и проводят минерализацию, периодически добавляя для интенсивности процесса в охлажденную пробу перекись водорода (5...7 см³ в течение всей минерализации). Допускается применение других катализаторов, обеспечивающих точность определения.

После минерализации колбы охлаждают и содержимое количественно переносят в мерные колбы вместимостью 250 см³, после охлаждения объем доводят до метки и содержимое перемешивают.

5 см³ полученного минерализата переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят до метки дистиллированной водой, получая вторично разбавленный минерализат. Для проведения цветной реакции 1 см³ вторично разбавленного минерализата вносят в пробирку, затем последовательно добавляют 5 см³ реактива 1 и 5 см³ реактива 2, перемешивают содержимое пробирки. Через 30 мин определяют оптическую плотность растворов на спектрофотометре при длине волны 625 нм или на фотоэлектроколориметре с применением красного светофильтра. Измерение ведется в сравнении с контрольным раствором.

Контрольный раствор готовят одновременно, используя для этой цели контрольный минерализат.

Стабильность окраски растворов сохраняется в течение одного часа.

Температура реактивов при проведении цветной реакции должна быть не ниже 20 °С.

По полученному значению оптической плотности с помощью калибровочного графика находят концентрацию азота.

Обработка результатов.

Массовую долю белка X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{C \cdot 250 \cdot 100}{m \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^6} \cdot 100 \cdot 6,25 \quad , \quad (25)$$

где C -концентрация азота, найденная по калибровочному графику, в соответствии с полученной оптической плотностью, мг/см³;

m – навеска пробы, г;

250 – объем минерализата после первого разведения, см³;

5 – объем разбавленного минерализата для вторичного разведения, см³;

100 – объем минерализата после вторичного разведения, см³;

1 – объем раствора, взятый для проведения цветной реакции, см³;

10⁶- множитель для перевода г в мкг;

100 – множитель для перевода в проценты;

6,25 – коэффициент пересчета на белок.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Расхождение между определениями не должно превышать 0,1 % по содержанию азота для мяса и мясопродуктов.

5.8 Определение массовой доли солей олова

Массовую долю солей олова определяют в консервированных мясных, мясо-растительных, плодоовощных, молочных, рыбных продуктах и напитках, фасованных в жестяные банки.

ГОСТ 26935 устанавливает колориметрический метод определения олова, основанный на измерении интенсивности окраски раствора комплексного соединения олова с кварцетином желтого цвета.

Исследуемую пробу продукта предварительно минерализуют (озоляют) мокрым способом.

6 Определение массовой доли солей свинца

Метод основан на сухой минерализации пробы с использованием в качестве вспомогательного средства азотной кислоты и количественном определении свинца полярографированием в режиме переменного тока.

Задание

1. Провести исследование ПДП на мясной основе по органолептическим и физико-химическим показателям.
2. Дать заключение о качестве ПДП. Результаты оформить в виде таблицы 3.

Вопросы для самопроверки

1. Характеристика ПДП на мясной основе.
2. Характеристика мясных консервированных продуктов.
3. На чем основано разделение консервов на класс А и Б?
4. Характеристика мясорастительных консервов.
5. По каким органолептическим показателям регламентируются мясные и мясорастительные консервы?
6. По каким физико-химическим показателям регламентируются мясные и мясорастительные консервы?
7. Характеристика мясных рубленых полуфабрикатов, пельменей и фаршей.
8. По каким органолептическим показателям регламентируются мясные рубленые полуфабрикаты, пельмени и фарши?
9. По каким физико-химическим показателям регламентируются мясные рубленые полуфабрикаты, пельмени и фарши?
10. По каким микробиологическим показателям регламентируются ПДП на мясной основе?
11. Схема ТХК мясных ПДП.
12. Методы определения массовой доли сухих веществ в мясных и мясорастительных консервах.
13. На чем основан метод определения содержания жира в консервах?
14. Методы определения содержания хлоридов в консервах и их основа.
15. Методы определения белка в консервах и их основа.
16. Методы определения массовой доли солей олова и свинца.

Список использованных источников

- 1 Касьянов Г.И. Технология продуктов детского питания [Текст]: учебник для студ. высш. учебн. заведений / Геннадий Иванович Касьянов. – М.: Академия, 2003.-224 с. – 20000 экз. – ISBN 5-7695-1227-X (в пер.).
- 2 Шаманова Г.П. Производство продуктов детского питания на молочной основе [Текст]: учеб. пособие для кадров массовых профессий / Г.П. Шаманова. – М.: Агропромиздат, 1987.-272 с.: ил.

- 3 ГОСТ Р 52054 – 2003. Молоко натуральное коровье-сырье. Технические условия [Текст]. – Введ. 2004-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 2003.- III, 8 с.
- 4 ГОСТ 25228-82. Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе [Текст]. – Введ. 1983-07-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1982.- 4 с.
- 5 ГОСТ 28283-89. Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса [Текст]. – Введ. 1990-01-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1990.- 11 с.: ил.: 29 см.
- 6 ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [Текст]. – Введ. 1994-01-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1992.- 12 с.
- 7 ГОСТ 3625-84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности [Текст]. – Введ. 1985-07-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1984.- 20 с.
- 8 ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира [Текст]. – Введ. 1991-07-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1990.- 21 с.
- 9 ГОСТ 25179-90. Молоко. Методы определения белка [Текст]. – Введ. 1991-01-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1990.- 9 с.
- 10 ГОСТ 23327-98. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка [Текст]. – Введ. 2001-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 1998.- 11 с.
- 11 ГОСТ 8218-89. Молоко. Метод определения чистоты [Текст]. – Введ. 1990-01-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1989.- 4 с.
- 12 ГОСТ 9225-84. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа [Текст]. – Введ. 1986-01-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1984.- 16 с.
- 13 ГОСТ 30625-98. Продукты молочные жидкие и пастообразные для детского питания. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 2000.- III, 8 с.
- 14 ГОСТ 30626-98. Продукты молочные сухие для детского питания. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 2000.- III, 8 с.
- 15 ГОСТ 29245-91. Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей [Текст]. – Введ. 1993-07-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1992.- 10 с.
- 16 ГОСТ 30648.1-99. Продукты молочные для детского питания. Методы определения жира [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 1999.- III, 7 с.
- 17 ГОСТ 30648.2-99. Продукты молочные для детского питания. Методы определения общего белка [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет

- по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 1999.- III, 12 с.
- 18 ГОСТ 30648.3-99. Продукты молочные для детского питания. Методы определения влаги и сухих веществ [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 1999.- II, 6 с.
- 19 ГОСТ 30648.4-99. Продукты молочные для детского питания. Титриметрические методы определения кислотности [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 1999.- II, 6 с.
- 20 ГОСТ 30648.5-99. Продукты молочные для детского питания. Методы определения активной кислотности [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 1999.- III, 4 с.
- 21 ГОСТ 30648.6-99. Продукты молочные для детского питания. Методы определения индекса растворимости [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 1999.- III, 4 с.
- 22 ГОСТ 30648.7-99. Продукты молочные для детского питания. Методы определения сахарозы [Текст]. – Введ. 2000-10-01.-Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов. 1999.- II, 10 с.
- 23 ГОСТ Р 51172-98. Концентраты пищевые. Каши лечебно-профилактические для детского питания. Технические условия [Текст]. – Введ. 1999-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 1998.- III, 8 с.
- 24 ГОСТ 21831-76. Концентраты пищевые, сухие продукты детского и диетического питания, поставляемые для экспорта. Технические требования [Текст]. – Введ. 1977-01-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1987.- 10 с.
- 25 ГОСТ 27168-86. Мука для продуктов детского питания. Технические условия. [Текст]. – Введ. 1988-01-01.-М.: ИПК Издательство стандартов: Изд-во стандартов. 1987.- 7 с.
- 26 ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. [Текст]. – Введ. 1990-01-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1989.- 17 с.
- 27 ГОСТ 15113.0-77 - ГОСТ15113.9-77. Концентраты пищевые. Методы испытаний [Текст]. - М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1986.- 72 с.
- 28 ГОСТ 15849-89. Консервы плодовые и ягодные для детского питания. Технические условия [Текст]. – Введ. 1990-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 1989.- 46 с.
- 29 ГОСТ 16440-89. Консервы овощные, овоще-плодовые, овоще-мясные для детского питания. Технические условия [Текст]. – Введ. 1990-01-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1989.- 42 с.

- 30 ГОСТ 26313-84. Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб [Текст]. – Введ. 1985-07-01.-М.: ИПК Издательство стандартов: Изд-во стандартов. 1984.- 8 с.
- 31 ГОСТ 8756.9-78. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения осадка в плодовых и ягодных соках и экстрактах [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.9-70; введ. 1981-01-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1984.- 3 с.
- 32 ГОСТ 8756.10-70. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения содержания мякоти [Текст]. – Введ. 1971-07-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1970.- 3 с.
- 33 ГОСТ 8756.13-87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.13-70; введ. 1989-01-01.-М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР: Изд-во стандартов. 1987.- 16 с.
- 34 ГОСТ 8756.18-70. Продукты пищевые консервированные. Методы определения внешнего вида, герметичности тары и состояния внутренней поверхности металлической тары [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.18-58; введ. 1971-07-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1970.- 8 с.
- 35 ГОСТ 24283-80. Консервы гомогенизированные для детского питания. Метод определения качества измельчения [Текст]. – Введ. 1981-07-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1987.- 9 с.
- 36 ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги [Текст]. – Взамен ГОСТ 13340.3-77; введ. 1991-07-01.-М.: ИПК Издательство стандартов: Изд-во стандартов. 1990.- 10 с.
- 37 ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.2-82; введ. 1991-07-01.-М.: Гос. комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам: Изд-во стандартов. 1990.- 16 с.
- 38 ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.15-70; введ. 1983-07-01.-М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР: Изд-во стандартов. 1983.- 17 с.
- 39 ГОСТ 25555.3-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения минеральных примесей [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.4-70; введ. 1983-07-01.-М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР: Изд-во стандартов. 1982.- 7 с.
- 40 ГОСТ Р 51770-2001. Продукты мясные консервированные для питания детей раннего возраста. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2002-07-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 2001.- II, 10 с.
- 41 ГОСТ Р 52199-2003. Консервы мясные (класс А). Пюре мясное детское. Технические условия [Текст]. – Введ. 2005-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 2004.- III, 8 с.
- 42 ГОСТ Р 52198-2003. Консервы мясорастительные для питания детей раннего возраста. Технические условия [Текст]. – Введ. 2005-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 2004.- III, 12 с.

43 ГОСТ Р 51187-98. Полуфабрикаты мясные рубленые, пельмени, фарши для детского питания. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 1999-01-01.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов. 1998.- III, 12 с.

44 ГОСТ 26183-84. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения жира [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.21-70; введ. 1985-07-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1984.- 5 с.

45 ГОСТ 26186-84. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения хлоридов [Текст]. – Взамен ГОСТ 12230-66; введ. 1985-07-01.-М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов. 1983.- 9 с.

46 ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка [Текст]. – Введ. 1983-01-01.-М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1982.- 14 с.

Приложение А (обязательное)

Таблица А1 - Таблица приведения плотности коровьего молока к 20 °С

Плотность молока $\rho_{\text{ср}}^t$, кг/м ³	Плотность, приведенная к 20 °С, кг/м ³ , при температуре t , °С							
	16,0	17,0	18,0	19,0	21,0	22,0	23,0	24,0

1025,0	1023,7	1024,0	1024,4	1024,7	1025,3	1025,6	1026,0	1026,3
1025,5	1024,2	1024,5	1024,9	1025,2	1025,8	1026,1	1026,5	1026,8
1026,0	1024,7	1025,0	1025,4	1025,7	1026,3	1026,6	1027,0	1027,3
1026,5	1025,2	1025,5	1025,9	1026,2	1026,8	1027,1	1027,5	1027,8
1027,0	1025,7	1026,0	1026,4	1026,7	1027,3	1027,6	1028,0	1028,3
1027,5	1026,2	1026,5	1026,9	1027,2	1027,8	1028,1	1028,5	1028,8
1028,0	1026,7	1027,0	1027,4	1027,7	1028,3	1028,6	1029,0	1029,3
1028,5	1027,2	1027,5	1027,9	1028,2	1028,8	1029,1	1029,5	1029,8
1029,0	1027,7	1028,0	1028,4	1028,7	1029,3	1029,6	1030,0	1030,3
1029,5	1028,2	1028,5	1028,9	1029,2	1029,8	1030,1	1030,5	1030,8
1030,0	1028,7	1029,0	1029,4	1029,7	1030,3	1030,6	1031,0	1031,3
1030,5	1029,2	1029,5	1029,9	1030,2	1030,8	1031,1	1031,5	1031,8
1031,0	1029,7	1030,0	1030,4	1030,7	1031,3	1031,6	1032,0	1032,3
1031,5	1030,2	1030,5	1030,9	1031,2	1031,8	1032,1	1032,5	1032,8
1032,0	1030,7	1031,0	1031,4	1031,7	1032,3	1032,6	1033,0	1033,3
1032,5	1031,2	1031,5	1031,9	1032,2	1032,8	1033,1	1033,5	1033,8
1033,0	1031,7	1032,0	1032,4	1032,7	1033,3	1033,6	1034,0	1034,3
1033,5	1032,2	1032,5	1032,9	1033,2	1033,8	1034,1	1034,5	1034,8
1034,0	1032,7	1033,0	1033,4	1033,7	1034,3	1034,6	1035,0	1035,3
1034,5	1033,2	1033,5	1033,9	1034,2	1034,8	1035,1	1035,5	1035,8
1035,0	1033,7	1034,0	1034,4	1034,7	1035,3	1035,6	1036,0	1036,3
1035,5	1034,2	1034,5	1034,9	1035,2	1035,8	1036,1	1036,5	1036,8
1036,0	1034,7	1035,0	1035,4	1035,7	1036,3	1036,6	1037,0	1037,3

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б1 - Поправки к показаниям рефрактометра, для которого установка нуля-пункта проводилась при 20 °С

Температура, °С	Поправка к показаниям рефрактометра при значении массовой доли растворимых сухих веществ, %																
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
	От показания прибора следует вычитать:																
11	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67
12	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60
13	0,40	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,52
14	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46	0,45	0,45
15	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37
16	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30
17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,25	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
19	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	К показанию прибора следует прибавить:																
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15
23	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23
24	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30
25	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,38
26	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46	0,46
27	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,55	0,55	0,54	0,53
28	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,63	0,62	0,61
29	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,69
30	0,74	0,75	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82	0,81	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77
31	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,84
32	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92
33	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,08	1,07	1,07	1,06	1,05	1,03	1,02	1,00
34	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	1,15	1,16	1,17	1,17	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,08
35	1,19	1,20	1,22	1,23	1,24	1,25	1,25	1,26	1,26	1,25	1,25	1,24	1,23	1,21	1,20	1,18	1,16
36	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,35	1,35	1,35	1,34	1,33	1,32	1,30	1,28	1,26	1,24
37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,43	1,42	1,40	1,38	1,36	1,34	1,32