

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце
ФИО: Солоненко Анна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 27.09.2016 16:39:16
Уникальный идентификатор документа: d9ba9a2cd160ab4af042b478ab037f8b3050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Астраханский государственный
технический университет»
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
по профессиональному модулю «Производство пищевых концентратов»
для обучающихся по специальности
19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов»
(базовая подготовка)**

п. Рыбное, Дмитровский р-н, Московская обл.
2019

Составитель (и):

Преподаватель высшей квалификационной категории, Нефедова И. В.

Рецензент:

Нефедова И. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по МДК 03.01 «Технология производства пищевых концентратов», для обучающихся по специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2019. – Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технологических дисциплин и профессиональных модулей, протокол № 1 от 30 августа 2019 г.

© Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие предназначено для проведения лабораторных работ по определению качества пищевых концентратов и вспомогательных материалов, используемых в их производстве. Для специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка).

Актуальность проблемы повышения качества продукции обусловлено спецификой современного производства. Качество продукции один из основных показателей производственной деятельности предприятия. Качество сырья и готовой продукции зависит от большого числа показателей физико-химических свойств (размер, форма, окраска, консистенция, цельность и др.), химического состава и пищевой ценности (содержание компонентов химического состава, особенно витаминов, минеральных и физиологически активных веществ), а также технологических свойств.

Организация и методы выполнения лабораторных работ

Для определения качества сырья и готовой продукции используют органолептический и инструментальные методы исследований. В совокупности эти методы дают наиболее полное представление о потребительских свойствах пищевых концентратной продукции.

Органолептический метод заключается в определении качества продукции с помощью органов чувств, а лабораторные (инструментальные) методы исследования требуют специальной аппаратуры.

Для количественного и качественного определения сахаров, витаминов, крахмала, азотистых веществ и других компонентов химического состава используют химические методы. К физико-химическим методам анализа относятся: колориметрический, рефрактометрический, поляриметрический, хроматографический и др. К физическим методам анализа относится определение плотности жидкостей с помощью специальных приборов - ареометров, пикнометров.

Для того чтобы правильно и точно выполнить лабораторную работу, необходимо иметь хорошие знания по технологии производства исследуемой продукции; требования к качеству сырья. Необходимо владеть навыками аналитической химии. При выполнении лабораторной работы одновременно составляется отчет.

Правила отбора проб и подготовка их к анализу

При подготовке к анализу исследуемый продукт подготавливают (освобождают от упаковки, измельчают и т.п.). Составляют среднюю пробу, при необходимости изготавливают меньшую по объему и массе лабораторную пробу для химического анализа. Каждый экземпляр разрезают на четыре равные части, берут $\frac{1}{4}$ часть каждого экземпляра, измельчают и проводят анализ. Для измельчения берут определенную часть исследуемого продукта, но так, чтобы в эту часть входили в соответствующей пропорции все ткани, составляющие данный объект. Измельчение тканей проводят с помощью ножа, ступки, мельницы, терки или мясорубки. Для получения однородной массы измельчение осуществляют с помощью приборов - измельчителей. Сушеные плоды и овощи измельчают ножницами. Среднюю пробу жидких продуктов перемешивают взбалтыванием.

Химический анализ следует проводить, как правило, в день взятия проб. Если анализ проводится на следующий день, образец помещают на хранение в холодильник и хранят при температуре 0°C, не допуская замораживания. В случае необходимости материал можно законсервировать путем добавления толуола, фенола или формалина.

Все результаты непосредственных измерений могут содержать ряд ошибок, которые подразделяют на систематические и случайные. Систематические ошибки связаны с процессом

измерения, качеством реактивов и недостатками того метода, которым выполняется анализ. Частыми причинами систематических ошибок являются неточность весов и разновесок, неправильно установленные титры и концентрации растворов и т.п. Эти ошибки трудно выявить, устраняют их периодической поверкой весов, приборов и титров. К случайным ошибкам относят потери анализируемого вещества, неточность проведения аналитических операций (фильтрование, осаждение и пр.) и неправильные записи. Для устранения случайных ошибок опыт рекомендуется проводить повторно.

Оборудование лаборатории, реактивы, посуда

Для выполнения в полном объеме всего комплекса работ лаборатория должна иметь несколько помещений: аналитическую лабораторию, микробиологическое отделение, химическую препаративную и кабинет для физико-химических анализов. Для нормальной работы лаборатории необходимо обеспечить подвод горячей и холодной воды, канализации и электроэнергии.

Используемые в аналитической практике химические реактивы употребляют в соответствии с прописью анализа. Результаты анализа в значительной степени зависят от степени чистоты применяемого реактива. Хранить реактивы необходимо вдали от нагревательных приборов, водопроводных кранов, в специальных шкафах, защищенных от прямых солнечных лучей.

При отборе реактива необходимо заботиться о сохранении его чистоты. Перед отбором реактива горлышко тары освобождают от загрязнений, тщательно обтирая его. Сухое вещество для сохранения остальной части реактива отбирают только шпателем или высыпают осторожно в стакан. Нельзя брать реактив руками! Жидкие реактивы переливают в небольшой стакан и из него пипеткой или цилиндром отбирают необходимое количество. При соблюдении этих правил, реактивы могут сохраняться продолжительное время, которое не оговаривается стандартами, если реактив не изменил своего внешнего вида и структуры. Запрещается хранить в одном шкафу вещества, образующие при испарении взрывоопасные смеси (например, минеральные кислоты с органическим растворителем). Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные жидкости хранят в толстостенных склянках и железных ящиках, подальше от нагревательных приборов и от проходов. Запас огнеопасных жидкостей в учебной лаборатории должен быть не более 2-3 л, а на рабочих местах разрешается иметь лишь то количество, которое необходимо для выполнения одной лабораторной работы. После использования горючие жидкости собирают в герметично закрывающуюся тару. В канализацию их сливать нельзя!

Жидкости большей плотности следует вливать в жидкость с меньшей плотностью. Растворы наливать из сосудов так, чтобы при наклоне этикетка была сверху. Нагревание едких, взрывоопасных веществ, а также, сопровождающихся выделением неприятного запаха производить только при постоянном наблюдении преподавателя. При нагревании жидкостей запрещается наклоняться над сосудом и заглядывать в них.

Техника безопасности при работе в лаборатории

Работы, выполняемые в лаборатории техно-химического контроля связаны с использованием веществ, оказывающих вредное воздействие на организм человека. Несоблюдение техники безопасности может привести к травмам, взрывам, пожару и пр.

Нагревательные приборы – электроплитки, муфельные печи и т.п. устанавливают на термоизолирующий материал и не допускают попадания на них щелочей, кислот, растворов солей. Стационарные электроприборы заземляют, и раз в месяц проверяют их исправность. Если при работе прибора появляется запах или дым, изменяется характер шума, то его отключают от сети и не используют до проверки и ремонта. Запрещается включать несколько приборов в одну розетку через тройники и пользоваться неисправными розетками.

При обнаружении неисправностей применяемого оборудования и стеклянной тары студент обязан прекратить работу и предупредить лаборанта и преподавателя. Разбитую лабораторную посуду убирать с помощью щетки.

С легковоспламеняющимися и взрывоопасными жидкостями (бензин, бензол, эфир,

хлороформ, ацетон, спирт и т.п.) работают в вытяжном шкафу без применения огня. Нагревание легковоспламеняющихся жидкостей до 100⁰С производят на водяных банях, выше 100⁰С – масляных банях, но температура бань не должна превышать температуру воспламенения нагреваемой жидкости.

Посуду, в которой была кислота, щелочь или другие едкие и вредные вещества, сразу после использования содержимого тщательно моют.

К работе с вредными и опасными веществами допускаются студенты, прошедшие вводный инструктаж по технике безопасности и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Студенты, допущенные к работе, должны соблюдать правила по технике безопасности, санитарии, личной гигиены, противопожарной безопасности. Студенты, обязаны содержать в чистоте и порядке учебное место.

О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец должен немедленно сообщить заведующей лабораторией и преподавателю. Студенты, допустившие невыполнение или нарушение инструктажа по охране труда, привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии с правилами внутреннего распорядка колледжа. Студенты обязаны при выполнении лабораторной работы, надеть спецодежду и при необходимости средства индивидуальной защиты. После выполнения лабораторной работы студенты должны привести в порядок рабочее место, убрать все химреактивы, выключить приборы и вытяжные шкафы. Снять спецодежду и вымыть руки с мылом.

Лаборатория техно-химического контроля укомплектуется медаптечкой, которая находится у преподавателя.

Лабораторная работа №1.

Определение качества упаковки, массы нетто и объёмной массы. Определение массовой доли компонентов, крупности помола и размера отдельных видов продукта, примесей и заражённости вредителями.

Качество упаковки и маркировки определяют визуально осмотром всех упаковочных единиц продукции, отобранных в соответствии с требованиями нормативной документации.

Проверяют вид и состояние упаковочного материала и этикетки, содержание надписей, качество завертки и оклейки, ориентацию и четкость печати, яркость и совмещение красок и соответствие этих показателей требованиям технической документации на каждый вид пищевых концентратов.

Принцип метода. Метод основан на определении массы нетто продукта по разности масс брутто и потребительской тары.

Ход определения. Для определения массы нетто продукта используют все виды упаковочных единиц. Содержание упаковочной единицы освобождают от упаковки и взвешивают на лабораторных весах. При этом на чашу с гирями помещают упаковку, снятую с первой взвешенной упаковочной единицы. Определяют массу брутто каждой упаковочной единицы. Массу нетто определяют, как разность масс брутто и потребительской тары.

При составлении объединенной пробы фасованной продукции число отбираемых упаковочных единиц от выборки должно быть не менее: 35 – при фасовании до 50г включительно; 25 – при фасовании от 51г до 100г включительно; 15 – при фасовании от 101г до 150г включительно; 8 – при фасовании от 151г до 300г включительно; 6 – при фасовании от 301г до 500г включительно; 4 – при фасовании свыше 500г.

Из партии необходимо отобрать объединенную пробу массой не менее 1.5 кг. Затем продукт освобождают от упаковки, разминают брикеты (для продукции в брикетах) и тщательно перемешивают. Для продукции в брикетах, перед тем как их разминать, проводят контроль зараженности вредителями хлебных запасов. Подготовленную к испытаниям объединенную пробу помещают в банку с плотно закрывающейся крышкой и снабжают этикеткой с указанием наименования предприятия – изготовителя, наименование продукта, даты выработки и номера смены.

Из объединенной пробы составляют аналитическую пробу, для чего часть объединенной пробы массой 200-250г измельчают на лабораторной мельнице до частиц размером 1 мм, причем первые порции измельченного продукта (примерно 50г) отбрасывают. Аналитические пробы из порошкообразных концентратов и полуфабрикатов мучных изделий, не требующих измельчения, подготавливают удалением из части объединенной пробы массой 200-250г таких компонентов, как изюм, цукаты, орехи и т.п. включения, которые не должны входить в аналитическую пробу. Подготовленную аналитическую пробу немедленно помещают в банку с плотно закрывающейся крышкой и снабжают этикеткой с указанием наименования предприятия – изготовителя, наименование продукта, даты выработки и номера смены.

Определение посторонних примесей и зараженности вредителями. Определение посторонних минеральных примесей. Метод основан на отделении примесей от продукта горячей водой и определении массовой доли минеральных примесей весовым способом. Установка состоит из стеклянного стакана вместимостью 600 см³ и полиэтиленовой крышки с двумя резиновыми или полихлорвиниловыми трубками. Первая трубка одним концом присоединяется к водопроводному крану с горячей водой, другим концом – со стеклянным наконечником, конец которого обернут фильтровальной капроновой тканью для улавливания случайных загрязнений, опущена в стакан. На конце другой трубки для слива вставлена воронка. Из объединенной пробы, измельченной на электрокофемолке в течение 2 мин (концентраты, содержащие изюм, не измельчают), берут в стеклянный стакан – вместимостью 100 см³ навески массой: 25г при испытании сушеной зелени, сухих завтраков и 50г для всех остальных

концентратов; взвешивание проводят с погрешностью не более 0,01г. Навеску переносят в стеклянный стакан вместимостью 600 см³ и заливают 500 см³ воды с температурой 40-50°С. В целях предотвращения образования устойчивых эмульсий, особенно в присутствии сушеной зелени, пряностей, следует избегать интенсивного перемешивания. Чтобы устранить комочки из слипшихся частиц пробы, их осторожно раздавливают стеклянной палочкой, равномерно распределяя в объеме раствора и выдерживают 5-7 мин. Если образуется устойчивый слой пены со всплывшими частицами продукта, его удаляют ложкой, затем стакан закрывают полиэтиленовой крышкой (с трубками) и пускают поток воды. Полиэтиленовая крышка имеет дополнительный вырез части бортика длиной 40 мм для более надежного фиксирования крышки на стакане с носиком. При этом начало процесса сифонирования обеспечивают с помощью резиновой груши. Скорость потока горячей воды устанавливают 1,0-1.2 дм³/мин, добиваясь, чтобы уровень воды в стакане находился выше широкой части воронки. Частицы продукта выносятся потоком воды, а минеральные примеси оседают на дне стакана. Промывание проводят 15-30 мин в зависимости от состава и вида концентрата, пока на дне стакана не останутся только минеральные примеси. Для порошкообразных концентратов и полуфабрикатов мучных изделий, со- держащих изюм и подобные включения, испытания проводят следующим образом. Отдельно анализируются навески без включения (вышеуказанным методом), после отделения примесей в этот же стакан с горячей водой помещают отобранный из данной навески изюм или другие включения, выдерживают 15-20 мин и удаляют их пинцетом. После полного отделения примесей от всей массы продукта воду декантируют. Для концентратов, в рецептуру которых входит рис, испытания проводят следующим образом: через 15 мин с начала процесса отмывания отпускают отводную трубку с воронкой в промывную систему на глубину, соответствующую половине высоты стакана, и продолжают промывание еще 15 мин, если при этом остаются отдельные частички продукта, их удаляют многократной декантацией. Остаток жира и пены, образующийся на внутренней поверхности стакана, удаляют фильтровальной бумагой. Осадок из стакана количественно переносят водой в предварительно взвешенный стаканчик с помощью стеклянной палочки, воду декантируют, а стакан- 10 чик с примесями помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры 100- 105°С, и высушивают в течение 20 мин, охлаждают и взвешивают с погрешностью не более 0,001г.

Массовую долю минеральных примесей X, %, вычисляют по формуле: $(m^1 - m^2) \cdot 100$, m где m¹ – масса стаканчика для взвешивания с осадком, г; m² – масса пустого стаканчика, г; m – масса навески концентрата, г. Массовую долю минеральных примесей в пищевых концентратах вычисляют с точностью до третьего десятичного знака. За окончательный результат испытания принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений, допустимое расхождение между которыми не должно превышать 0,005% при доверительной вероятности P = 0,95.

Материалы и оборудование. Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания. Электрокофемолка бытовая. Шкаф сушильный электрический с диапазоном нагрева от 40 до 150°С. Термометр стеклянный жидкостный ртутный с диапазоном измерения от минус 20 до 100°С с ценой деления шкалы 1°С. Воронки стеклянные диаметром 36 мм. Стаканы стеклянные вместимостью 100см³ и типа В – 600см³. Палочки стеклянные. Стаканчики для взвешивания диаметром 40мм. Крышки полиэтиленовая. Пинцет металлический №3. Груша резиновая №3 или №4. Ткань фильтровальная капроновая или другая фильтровальная ткань по нормативной документации. Трубки полихлорвиниловые или резиновые диаметром от 6 до 10 мм.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение, что такое масса нетто и масса брутто?
2. По каким показателям определяют качество упаковки?
3. Каковы основные правила отделения примесей от готового продукта?

Лабораторная работа №2.

Определение органолептических показателей пищевого концентрата и готовности концентрата к употреблению

Органолептическими методами называют исследования продуктов питания при помощи наших органов чувств – обоняния, осязания, зрения, вкуса.

Преимущество этих методов является их простота и во многих случаях большая чувствительность. Так, запах продукта разложения белка - скатола - чувствуется при содержании последнего в количестве 0,000002 мг в 50 см³ воздуха, что лежит далеко за пределами чувствительности обычных химических методов анализа.

Эти достоинства органолептических методов делают их незаменимыми при исследовании таких вкусовых продуктов, как например, чай, кофе, вина, табака и др.

Для пищевых продуктов, ценность которых определяется содержанием основных питательных веществ - белков, углеводов, жиров - органолептическая оценка является дополняющей результат анализа химического состава.

К органолептическим показателям продуктов питания относятся вкус, запах, консистенция, внешний вид (привлекательность), цвет (окраска).

К собственно вкусовым относятся четыре основных ощущения: сладких (дают все сахара и некоторые аминокислоты), соленый (поваренная соль), кислый (яблочная, уксусная, молочная) и горький (глюкозиды, алкалоиды, соли К, Mg, Ca).

Вкус может быть охарактеризован в следующих выражениях: кислый, приторный, пресный, сладкий, горький, терпкий, острый, вяжущий, соленый, «специфический» и т.п.

Вкусовые ощущения сопровождаются ощущением запаха, так как ротовая полость сообщается с полостью носа. Ощущение запаха проявляется при очень малых дозах пахучих веществ. Под понятием запах понимают любые ощущения, воспринимаемые органами обоняния. Под словом аромат понимают вызываемое запахом приятное ощущение.

Различают семь основных групп запахов: камфорный, мускусный, цветочный, мятный, эфирный, острый, гнилостный. Запах комбинируется по определенным законам. Возможно ощущение запаха как примеси к другому запаху, иногда один запах «забивает» другой, иногда появляется ощущение нового аромата.

Консистенция является ощущением структуры исследуемого объекта и складывается из двух процессов: ощущение сопротивления тканей разрыванию при разжевывании и ощущение трения при соприкосновении со слизистой оболочкой рта.

Консистенция может быть выражена следующими терминами: сухая, рыхлая, дряблая, волокнистая, мучнистая, сочная, плотная, упругая, рассыпчатая, тающая, мажущаяся и т.п.

Цвет продукта зависит от его способности отражать или пропускать световые лучи различной длины. С помощью органов зрения определяют не только цвет (окраску), но и внешний вид, форму и другие показатели качества сырья.

При органолептических исследованиях пищевых продуктов особенно большое значение имеет определение их вкуса и запаха, которое называется дегустацией.

Недостатком органолептических методов является их субъективность, которая зависит от индивидуальных особенностей организма дегустатора. Для получения достоверных результатов дегустацию проводит компетентная комиссия с соблюдением определенных условий.

Порядок проведения дегустации. Дегустацию проводят «закрытым» способом, без указания названия сортов, образцов, технологии приготовления продукции и т.п. каждый образец выставляют под условным номером. Среди оцениваемых образцов подают также под условным номером так называемый стандартный. Все образцы выставляют для осмотра на общий стол. Помещение для дегустации должно быть светлое, проветриваемое, иметь хорошее освещение, желательно с отдельными кабинками или столиками для каждого члена комиссии.

Дегустацию следует проводить через час (максимум после 3 часа) после принятия пищи. В пище должны отсутствовать соленые, пряные, сильноароматические продукты. Многие вещества (никотин, алкоголь) парализуют или притупляют вкусовые ощущения. Поэтому при дегустации продуктов питания курить нельзя. В процессе дегустации время от времени ополаскивают рот водой. Дегустацию следует проводить быстро, в абсолютной тишине. Обсуждение результатов

проводят после окончания дегустации и заполнения бланков дегустационной оценки.

В первую очередь определяют запах резким вдохом для создания вихревого движения в носоглотке, затем оценивают вкус, консистенцию, внешний вид, окраску и др. Поскольку окончания вкусовых нервов специализированы (например, кончик языка более чувствителен к сладким веществам, а боковые его части – к кислому), дегустатор, взяв пробу в рот, должен распределить ее по всем участкам языка и нёба. Раздражение возникает не сразу после попадания пищи в рот. Для этого требуется, чтобы вкусовое вещество растворилось в слюне и попало на чувствительные участки и на вкусовые оболочки. Поэтому дегустатор не должен доверять мгновенному впечатлению.

На одно заседание комиссии не следует выставлять более 20 образцов (желательно 10-20).

Оформление результатов. Во время дегустации каждый член комиссии оценивает представленные образцы по балльной системе. Каждому оцениваемому показателю проставляют оценку по пяти балльной системе, считая, что плохому качеству соответствует балл 2, удовлетворительному - 3, хорошему - 4 и отличному - 5. Если требуется поставить промежуточную оценку между двумя баллами, то можно поставить знаки плюс и минус. При выведении средних баллов плюсы считают за полбалла, которые надо прибавить, а минусы за полбалла, которые надо отнять.

Результаты дегустационной оценки каждый член комиссии заносит в дегустационный лист по следующей форме:

Дегустационный лист

По оценке _____ представленных _____

Дата _____ Ф.И.О. дегустатора _____

Занимаемая должность _____ Место работы _____

№	Наименование продукции	Внешний вид (впечатлительность)	Окраска		Консистенция	Арома	Вкус	Общая оценка	Примечания
			Твердой части	Заливки					

В графе «Примечание» указывают недостатки, за которые снижена оценка, или особые достоинства образцов. После того, как все члены комиссии закончат опробование образцов и проставят оценки, следует провести коллегиальное обсуждение полученных результатов и дополнительное сравнение образцов с тем, чтобы внести коррективы в оценки.

Результаты работы дегустационной комиссии оформляются протоколом, в который вносят средние оценки по каждому образцу:

Протокол № _____
Заседания дегустационной комиссии
Дата _____

Присутствовали _____
На дегустацию были представлены опытные образцы консервов в количестве _____, изготовленные _____

В результате закрытой дегустации выставлены следующие общие оценки по 5-ти балльной системе.

№ п/п	Наименование продукта, образца	Общая оценка	Примечание

Примечание. С дегустации были сняты как неудовлетворительные следующие образцы (с указанием причин).

Оборудование и материалы. Образцы консервированной продукции. Посуда. Ножи.

Контрольные вопросы

1. Какое значение имеет органолептический метод исследования при оценке качества пищекопцентратов?
2. По каким показателям оцениваются пищевые продукты при органолептических исследованиях?
3. Каковы основные правила проведения дегустации?

Задание. В роли дегустационной комиссии выступает группа студентов. Желательно проводить органолептическую оценку образцов приготовленных студентами на практических занятиях и во время прохождения учебной практики. После окончания опробования и проставления оценок провести коллективное обсуждение результатов дегустации и оформить его протоколом.

Лабораторная работа №3. Определение массовой доли влаги различными способами

Используя рефрактометр, можно очень быстро определить содержание растворимых сухих веществ.

Принцип метода. Световые лучи при переходе из одной среды в другую преломляются. Показатель (коэффициент) преломления зависит от длины волны падающего света, температуры среды и концентрации растворенных веществ. Рефрактометрический метод основан на измерении величины показателя (коэффициента) преломления (рефракции) исследуемой жидкости.

Устройство рефрактометра:

Основная деталь лабораторного рефрактометра - измерительная призма, изготовленная из тяжелого стекла, с показателем преломления 1,5724. Измерительная призма укреплена неподвижно, а осветительная призма, соединенная с ней шарнирно, откидывается вверх. Между призмами небольшой зазор (около 0,15 мм) для испытуемого раствора. Через полую оправу призм пропускают воду с постоянной температурой (20°). Зеркалом свет направляют на верхнюю призму при анализе неокрашенных жидкостей и на нижнюю - при исследовании окрашенных растворов. В поле зрения прибора две шкалы: левая показывает коэффициент преломления (градуировка от 1,3 до 1,5 с ценой деления 0,001), правая - содержание растворимых сухих веществ в процентах (от 0 до 95% с ценой деления 0,2% в интервале от 0 до 50% и 0,1% - в интервале от 50 до 95%).

Ход определения. Задача определения сводится к нахождению четкой границы между темным и светлым полями. Перед началом работы проверяют правильность показаний прибора (нулевую точку рефрактометра) по дистиллированной воде при температуре 20°. Если граница светотени проходит по делению шкалы, соответствующему показателю преломления 1,333, или 0% по шкале сухих веществ, то показания рефрактометра правильны - При отклонении визирной линии от указанного деления прибор устанавливают на нуль при помощи специального ключа. После этого на поверхность нижней измерительной призмы стеклянной палочкой наносят 2—3 капли исследуемой жидкости (первые две капли выбрасывают), закрывают нижнюю призму верхней, зеркалом наводят луч света, затем перемещают окуляр вдоль прорези, пока граница светотени не совместится с визирной пунктирной линией. По шкале прибора отмечают деление, через которое проходит граница светотени.

После определения призмы рефрактометра вытирают фильтровальной бумагой, а затем промывают дистиллированной водой. Для получения более точных результатов определение проводят не менее трех раз, а из трех определений берут среднее. Если определение проводилось

не при 20°, вносят поправку на температуру по таблице. Наиболее часто встречающийся источник ошибки испарение воды с исследуемого горячего образца (например, томатного сока), поэтому охлаждение до 20° следует проводить быстро в закрытой колбе.

Вычисление результатов:

Пример записей отсчетов по рефрактометру:

Номер образца	Отсчеты показателей преломления сока	Температура, 0С	Показатель преломления (среднее)	Содержание сухого вещества, %
1	1,3498 1,3498 1,3501 1,3503	22	1,3500	12,0

Пример расчета:

При 22° содержание сухого вещества - 2%.

Поправка на температуру - 0,11%.

Действительное содержание сухого вещества $12 + 0,14 = 12,14\%$.

Для полевых определений прежде всего в селекционной работе применяют полевой рефрактометр, в комплект которого входят также трубка — нож для выемки проб, ручной пресс для отжатия сока, щетка для очистки сока, и ключ для установки рефрактометра на нуль. Шкала рефрактометра градуирована от 0 до 30% с ценой деления 1%. Определение проводится таким же образом, как и на лабораторном рефрактометре.

Материалы и оборудование. Лабораторный и полевой рефрактометры. Пресс для отжатия сока. Ножи. Дистиллированная вода. Фильтровальная бумага. Плоды, овощи. Плодовые и овощные соки.

Контрольные вопросы.

1. Каково содержание сухих веществ в растворенных бульонных кубиках?
2. Почему первые капли исследуемой жидкости не используют для определения содержания сухих веществ?
3. Как определить содержание сухих веществ в горячих растворах, например, в плодовом киселе?

Лабораторная работа №4. Определение общей кислотности

Кислотность является одним из важнейших показателей качества сырья и готовой продукции. Ее величина и соотношение сахаров и кислот во многом определяют вкус продукта. Величину общей кислотности можно определить титрованием раствором щелочи с использованием соответствующих индикаторов.

Принцип метода. Органические кислоты, извлеченные из исследуемого продукта, нейтрализуют раствором щелочи в присутствии индикатора фенолфталеина. Он помогает определить конец реакции. Пока в растворе имеются кислоты, раствор будет бесцветным. Когда все кислоты будут нейтрализованы, появляется избыток щелочи, в присутствии которого фенолфталеин окрашивается в красный цвет. Появление розовой окраски указывает на то, что все кислоты нейтрализованы.

1. Определение общей кислотности плодов, овощей, соков

Ход определения. Из измельченной и перемешанной средней пробы в стаканчик берут навеску 20 или 25 г с точностью до 0,01 г и переносят без потерь в мерную колбу на 200 или 250 мл, смывая навеску дистиллированной водой. Наполненную на 1/2 объема колбу ставят на водяную баню и выдерживают в течение 30 мин. при температуре 80° (по термометру, опущенному в колбу). При определении кислот в объектах, содержащих крахмал, во избежание его клейстеризации нагревание ведут при температуре 50°. Затем колбу вынимают, охлаждают, содержимое доводят до метки дистиллированной водой.

Полученный фильтрат служит для определения общей кислотности. Берут 20-25 мл фильтрата пипеткой в коническую колбу, добавляют 2-3 капли раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором щелочи, добавляя ее по каплям и взбалтывая. Титрование ведут до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 2-3 мин.

Если титруемый раствор сильно окрашен, то в качестве индикатора используют красную лакмусовую бумажку, перенося на нее по мере титрования стеклянной палочкой капли титруемой жидкости. После достижения нейтрализации бумага синееет.

Вычисление результатов. Общую кислотность (%) определяют по формуле:

$$X = \frac{a \times T \times c \times K \times 100}{n \times e}$$

где:

a - количество 0,1 н. раствора щелочи, пошедшего на титрование, мл;

T - поправка к титру 0,1 н. раствора щелочи;

c - общий объем вытяжки, мл;

n - величина навески, г;

e - объем вытяжки, взятой для титрования, мл;

K - коэффициент пересчета 0,1 н. раствора щелочи на преобладающую кислоту: для яблочной (в семечковых и косточковых плодах) - 0,0067; лимонной (в ягодах) - 0,0064; винной (виноград) - 0,0075; уксусной (маринады) - 0,006; молочной (соленые и квашенные овощи) - 0,009. При определении кислотности заливок и соков их фильтруют через вату, потом отбирают 10-25 мл фильтрата в колбу и титруют, как обычно.

Расчет в этом случае ведут по формуле:

$$X = \frac{a \times T \times K \times 100}{e}$$

где:

a - количество 0,1 н. раствора щелочи, пошедшего на титрование, мл; T - поправка к титру 0,1 н. раствора щелочи;

K - коэффициент пересчета на преобладающую кислоту;

e - количество фильтрата, взятого для титрования, мл.

2. Определение общей кислотности.

Ход определения. Анализуют подвергают жидкую пробу, профильтрованную через 4 слоя марли. В мерную колбу на 200 или 250 мл с помощью пипетки вносят 20 или 25 мл рассола (сока), доливают дистиллированной водой до метки и хорошо перемешивают. 50 мл вытяжки переносят пипеткой в коническую колбу для титрования, прибавляют 3 - 5 капель фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до появления устойчивого розового оттенка, не исчезающего в течение 30 с. Для окрашенных растворов конец титрования устанавливают по чувствительной лакмусовой бумажке.

Вычисление результатов. Общую кислотность (x) в процентах (в пересчете на молочную кислоту) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \times T \times V_1 \times 0,009 \times 100}{V_2 \times V_3}$$

Где:

V - количество 0,1 н. раствора щелочи, пошедшего на титрование, мл; T - поправка к титру 0,1 н. раствора щелочи;

V₁ - объем, до которого доведен взятый для исследования рассол (сок), мл;

V₂ - объем взятого рассола (сока), мл;

V₃ - объем раствора, взятый для титрования, мл;

0,009 - коэффициент пересчета на молочную кислоту.

При V₁ = 200 мл; V₂ = 20 мл; V₃ = 50 мл формула принимает вид:

$$X = 0,18 \times V \times T$$

Вычисление производят с точностью до 0,01 %.

Оборудование и материалы. Водяная баня. Колбы мерные на 200 мл. Колбы конические на 200 мл. Воронки. Пипетки. Фильтры. 0,1 н. раствор 1,2 н. HCl. 1%-ный раствор фенолфталеина. Лакмусовая бумага. Стеклопалочка. Бюретка. Свежие плоды яблок, плодовой сок, солено-квашеная продукция, рассол.

Контрольные вопросы

1. Какое значение имеют органические кислоты в сырье для производства концентратов?
2. В чем отличие методики определения общей кислотности в сырье и готовой продукции?

Задание. Определить общую кислотность в свежих плодах шиповника и плодном киселе из него, титрованием в присутствии индикатора.

Лабораторная работа №5. Определение содержания поваренной соли

Поваренная соль является необходимой составной частью пищи. Содержание поваренной соли во многом определяет качество пищевого концентрата, их вкусовое достоинство.

Принцип метода. Определение содержания поваренной соли основано на титровании водной вытяжки или рассола раствором азотнокислого серебра, который дает с NaCl нерастворимый белый осадок AgCl.

Ход определения. Анализу подвергают бульон, профильтрованный через 4 слоя марли. В мерную колбу на 200 или 250 мл с помощью пипетки вносят 10 мл рассола (сока), доливают дистиллированной водой до метки и хорошо перемешивают. 25 мл раствора переносят пипеткой в коническую колбу вместимостью 250 мл и нейтрализуют 0,1 н. раствором щелочи в присутствии 2-3 капель фенолфталеина до слабого порозовения, так как кислая и щелочная среда могут дать завышенные результаты. Затем приливают 1 мл 10%-ного хромовокислого калия и титруют 0,05 н. раствором азотнокислого серебра до появления не исчезающего при взбалтывании оранжево-красного окрашивания. После превращения всего хлора поваренной соли в AgCl образуется осадок хромовокислого серебра, имеющий красноватую окраску.

Вычисление результатов.

Содержание поваренной соли x в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \times T \times V_2 \times 0,0029 \times 100}{V_1 \times V_3}$$

где V - количество 0,05 н. раствора азотнокислого серебра, пошедшего на титрование, мл;

T - поправка к титру 0,05 н. раствора $AgNO_3$; 0,0029 - коэффициент пересчета мл 0,05 н. раствора $AgNO_3$ на г NaCl (1 мл 0,05 н. раствора $AgNO_3$ соответствует 0,0029 г. NaCl);

V_1 - количество рассола (сока), взятого для анализа, мл;

V_2 - объем, до которого доведен взятый для анализа рассол (сок);

V_3 - количество разбавленного рассола (сока), взятого для титрования, мл. При $V_1=10$ мл; $V_2=200$ мл; $V_3=25$ мл формула принимает вид: $x=0,232 \times V \times T$

Вычисление производят с точностью до 0,1%.

Оборудование и материалы. Бюретка. Мерные колбы на 200 мл. Конические колбы. Пипетки. Марля. 0,05 н. раствор $AgNO_3$; 10%-ный раствор K_2CrO_4 ; 0,1 н. раствор NaOH; раствор фенолфталеина. Соленые и квашеные овощи, рассол.

Контрольные вопросы

1. Почему в конце реакции образуется осадок красного цвета?
2. Чем определяется концентрация бульона при производстве концентратов первых обеденных блюд?
3. Какое должно быть содержание соли в концентратах первых и вторых обеденных блюд, в соответствии с нормативной документацией?

Задание. Определить содержание поваренной соли в супах быстрого приготовления

Лабораторная работа №6. Определение массовой доли сахарозы различными способами

В связи с тем, что нативными сахарами сырья в основном являются глюкоза, фруктоза и сахароза, а в процессе производства пищевого концентрата по рецептуре добавляют сахар, представляющий собой сахарозу, контролировать именно добавленный сахар невозможно. Под действием присутствующих в продукте органических кислот сахароза подвергается инверсии (т.е. гидролизу с образованием глюкозы и фруктозы), поэтому обычно нормируют общее количество сахаров в виде инвертного сахара. Такое нормирование является условным, но приемлемым для практики.

Фотометрический метод основан на взаимодействии карбонильных групп сахаров в щелочной среде с железосинеродистым калием и измерений оптической плотности полученного раствора на фотоколориметре.

1. Подготовка реактивов.

1.1. Приготовление раствора железосинеродистого калия. 10,0 г железосинеродистого калия растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1000 см³ и доводят до метки.

1.2. Приготовление раствора гидроокиси натрия.

Готовят раствор гидроокиси натрия с массовой концентрацией 450 г/л и оставляют стоять для оседания образовавшейся мути. Из отстоявшегося раствора готовят раствор с (NaOH) = 2,5 моль/л.

1.3. Приготовление стандартного раствора инвертного сахара

Навеску предварительно высушенной в эксикаторе в течение трёх суток сахарозы или сахара-рафинада массой 0,380 г растворяют в дистиллированной воде и количественно переносят водой в мерную колбу на 200 куб.см с таким расчетом, чтобы общий объем был не более 100 куб.см. Прибавляют 10 см³ концентрированной соляной кислоты и проводят инверсию сахарозы, описанной ниже в п. 2.3. Нейтрализованный раствор доводят водой до метки и тщательно перемешивают. Полученный раствор содержит 2 мг инвертного сахара в 1 см³.

1.4. Калориметрирование стандартного раствора и построение градуировочного графика.

В 6 конических колб по 250 см³ вносят пипеткой по 20 см³ раствора железосинеродистого калия, по 5 куб.см раствора гидроокиси натрия $C=2,5$ моль/л и 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.

Колбы последовательно присоединяют к обратному холодильнику, содержимое нагревают до кипения, кипятят 1 минуту охлаждают под струей воды до комнатной температуры и измеряют оптическую плотность на фотоэлектроколориметре со светофильтром, имеющим максимум светопропускания при $\lambda=440$ нм. Контрольным раствором служит дистиллированная вода.

Измерения проводят в кювете с расстоянием между рабочими гранями 10 мм.

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

2. Проведение испытания.

2.1. Приготовление испытуемого раствора.

В стеклянном стакане взвешивают навеску исследуемого продукта.

Навеску переносят в мерную колбу на 250 см³, смывая стакан несколько раз водой. Количество воды для перенесения навески не должно превышать 120 куб.см. Органические кислоты, содержащиеся в навеске, нейтрализуют раствором углекислого натрия рН 7,0, применяя для контроля универсальную индикаторную или лакмусовую бумагу.

После нейтрализации колбу с содержимым нагревают на водяной бане при температуре 80°C в течение 15 мин. при частом взбалтывании. Затем охлаждают содержимое колбы до комнатной температуры и проводят осаждение веществ, мешающих определению сахаров.

К охлажденному до комнатной температуры раствору прибавляют мерным цилиндром 7 куб.см. раствора уксуснокислого свинца, хорошо перемешивают и оставляют стоять на 5 мин. Появление прозрачного слоя жидкости над осадком указывает на полноту осаждения.

Затем в эту же колбу для удаления избытка уксуснокислого свинца, вносят 18-20 куб.см. раствора фосфорнокислого натрия. Содержимое колбы взбалтывают и дают осадку отстояться.

Для осаждения избытка уксуснокислого свинца фосфорнокислым натрием достаточно 10 мин.

Далее содержимое колбы доводят водой до метки, перемешивают и фильтруют через фильтр в сухую колбу.

2.2. Определение редуцирующих сахаров.

Испытуемый раствор разбавляют в 2 раза. Для этого 50 см³ испытуемого раствора вносят пипеткой в мерную колбу на 100 см³ и доводят водой до метки.

В коническую колбу на 250 см³ вносят пипеткой 20 см³ раствора железосинеродистого калия, 5 куб.см раствора гидроксида натрия С- 2 5 моль/л 8 см³ разбавленного раствора и 2 см³ воды.

Колбу присоединяют к обратному холодильнику, содержимое нагревают до кипения, кипятят 1 мин и затем охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры.

Колориметруемый раствор должен быть прозрачным. Измерения оптической плотности проводят, как указано в п. 1.4.

2.3. Определение сахарозы в виде инвертного сахара.

Перед определением проводят инверсию сахарозы. Для этого 50 см³ полученного по п. 2.1 испытуемого раствора вносят пипеткой в мерную колбу на 100 см³ и далее поступают так: прибавляют 5 см³ соляной кислоты и взбалтывают, в колбу вставляют термометр и помещают в нагретую до 70⁰ С водяную баню, доводят температуру раствора в течение 2-3 мин до 67 - 70⁰С и выдерживают раствор при этой температуре 5 мин.

После инверсии раствор сразу охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры, удаляют термометр и, предварительно ополоснув его водой, прибавляют одну каплю раствора метилового оранжевого и осторожно нейтрализуют, приливая по каплям сначала раствор гидроксида натрия с концентрацией 200 г/л, а затем к концу нейтрализации - раствор с концентрацией 10 г/л до появления желто-оранжевой окраски. Затем нейтрализованный раствор доводят водой до объема 100 см³.

Определение сахарозы после инверсии проводят так, как указано в п. 2.2.

Обработка результатов.

С помощью градуировочного графика по полученному значению оптической плотности находят массу редуцирующих сахаров в миллиграммах. Массовую долю редуцирующих сахаров в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{M_1 \times V \times V_2 \times 100}{M \times V_1 \times V_3}$$

Где:

M₁ – масса редуцирующих сахаров, найденная по графику, мг

V – объем испытуемого раствора, приготовленного из навески, см³

V₂ – объем, до которого доведён разбавленный раствор, см³

M – масса навески продукта, г

V₁ – объем разбавленного раствора, использованный для разбавления куб.см.

V₃ – объем разбавленного раствора, использованный для определения см³.

3. Определение массовой доли общего (инвертного) сахара в консервах перманганатным методом.

Принцип метода. Метод основан на способности карбонильных групп сахаров восстановление в щелочной среде оксид меди /II/ до оксида меди /I/. При растворении железоаммонийными квасцами образовавшийся оксид меди /I/, окисляясь до оксида меди /II/, восстанавливает железо /III/ в железо /II/, кол-во которого определяют титрованием раствором марганцовокислого калия. Метод применяется при возникновении разногласий в оценке качества.

Ход определения.

В стеклянном стакане взвешивают навеску исследуемого продукта. Результат взвешивания записывают до четвертого знака после запятой. Навеску переносят в мерную колбу на 250 мл, смывая стакан несколько раз дистиллированной водой. Органические кислоты нейтрализуют раствором углекислого натрия до рН -7,0, применяя для контроля универсальную лакмусовую бумагу.

После нейтрализации колбу нагревают на водяной бане при 80⁰С в течение 15 мин. при

частом взбалтывании. Затем охлаждают до комнатной температуры и проводят осаждение мешающих веществ.

К раствору прибавляют 2 мл раствора железистосинеродистого калия, взбалтывают, добавляют 2 мл раствора уксуснокислого свинца, снова взбалтывают и -дают отстояться 5 мин. Если раствор над осадком остается мутным, то добавляют большее количество указанных растворов в равных объемах.

Содержимое колбы доводят водой до метки, перевешивают и фильтруют через складчатый фильтр в сухую колбу.

Полученный фильтрат служит для определения редуцирующих сахаров, а после инверсии - общего содержания сахаров. Фильтрат должен быть прозрачный.

4. Определение массовой доли редуцирующих сахаров.

В колбу на 250 мл последовательно вносят по 0,5 мл р-ра сернокислой меди и щелочного раствора виннокислого калия-натрия. Смесь нагревают до кипения и сразу приливают пипеткой 50 мл испытуемого раствора.

Содержимое колбы снова доводят до кипения и кипятят 2 мин., отсчитывая время с момента появления первых пузырьков. Выпавшему осадку оксида меди дают отстояться. Раствор над осадком должен быть синим от избытка ионов меди. Если раствор над осадком обесцвечивается, то определение повторяют с меньшим объемом испытуемого раствора, с добавлением в реакционную колбу воды в таком объеме, который составил бы вместе с взятым количеством испытуемого раствора 50 мл.

Затем еще горячую жидкость фильтруют с помощью водоструйного насоса в колбу с тубусом через фильтрующую воронку, избегая по возможности перенесения осадка на фильтр.

Затем растворяют осадок оксида меди /1/, для чего отмеривают цилиндром 30-50 мл раствора железоаммонийных квасцов, вносят их небольшими порциям в коническую колбу с осадком, покрытым небольшим количеством воды. После растворения осадка в колбе жидкость сливают по палочке в фильтрующую воронку, предварительно отсоединив водоструйный насос. Фильтрат сразу титруют раствором марганцевокислого калия до исчезающей в течение 30 с слабо-розовой окраски.

5. Определение массовой доли общего сахара.

Перед определением общего сахара проводят инверсию сахарозы. Для этого т30 мл полученного фильтрата пипеткой вносят в мерную колбу на 100 мл, прибавляют 5 мл соляной кислоты и взбалтывают. В колбу вставляют термометр и помещают в нагретую до 70° водяную баню. Доводят температуру раствора в течение 2,5-3 мин. до 67-70° 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 капля раствора метилового оранжевого и осторожно нейтрализуют, приливая по каплям сначала раствор гидроксида натрия с массой концентрацией 200г/л, а затем к концу нейтрализации – раствор с массовой концентрацией 10г/л до появления желто-оранжевой окраски. Затем нейтрализованный раствор доводят водой до объема 10мл. Определение проводят как описано выше.

Вычисление результатов.

Количество марганцевокислого калия в мл, израсходованное на титрование умножают на кол-во мг меди, соответствующее 1 мл раствора марганцевокислого калия и на поправочный коэффициент , после чего по таблице находят соответствующее количество редуцирующих сахаров во взятом объеме испытуемого раствора.

Массовую долю редуцирующих сахаров /х в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{M_1 \times Y \times 10^{-1}}{M \times Y_1}$$

Где:

M_1 - масса редуцирующих сахаров, найденная по таблице, мг

Y - объем испытуемого раствора, приготовленного из навески, мл

M - масса навески продукта, г

Y_1 - объем раствора, использованный для определения сахара

Вычисления проводят до второго десятичного знака. За результат измерения принимают

среднее арифметическое результатов двух параллельных определений и выражают целым числом с одним десятичным знаком.

Допускаемое абсолютное расхождение между результатам двух параллельных определений для доверительной вероятности $P = 0,95$ не должно превышать 0,06%

Массовую долю сахаров в зависимости от соответствующих указаний целевых стандартов на продукты переработки плодов и овощей определяют или в виде суммы редуцирующих сахаров и сахарозы, или в виде инвертного сахара.

6. Определение содержания сахаров цианидным методом

Сахара занимают основную часть состава большинства плодов и овощей. Количество сахаров в сырье часто определяет качество многих продуктов переработки (соленых огурцов, томатов, квашеной капусты, вин, чипсов и др.). Из различных Сахаров, входящих в состав плодов и овощей, наибольшее значение имеют моносахара - глюкоза и фруктоза и дисахарид - сахароза. Первые два относятся к редуцирующим сахарам, обладающим восстановительной способностью, второй - к нередуцирующим.

Наиболее общий химический метод количественного определения Сахаров основан на способности редуцирующих Сахаров в щелочной среде окисляться солями тяжелых металлов (меди, ртути), ферроцианидом и йодом. Чтобы определить количество сахарозы, испытуемый раствор подвергают инверсии и, вычитая из найденного общего количества сахара содержание инвертного, находят количество сахарозы. Для отдельного определения глюкозы и фруктозы используют йодометрический метод, основанный на том, что йод в щелочной среде окисляет только глюкозу, а фруктоза остается без изменений.

Принцип метода. Цианидный метод применительно к плодовоовощному сырью предложен Н. В. Сабуровым и Л. В. Копериной. Он отличается быстротой и достаточной точностью. В основе его - способность редуцирующих Сахаров при нагревании в щелочной среде восстанавливать железосинеродистый калий (ферроцианид) по следующему уравнению:



Принцип метода заключается в том, что щелочной раствор $K_3Fe(CN)_6$ установленной концентрации оттитровывают испытуемым раствором, содержащим сахар, в присутствии метиленовой сини в качестве индикатора. Конец титрования устанавливают по обесцвечиванию метиленовой сини. Обесцвечивание наступает потому, что в кипящем щелочном растворе избыток непрореагировавшего с $K_3Fe(CN)_6$ сахара восстанавливает метиленовую синь в бесцветное лейкосоединение.

После прекращения нагревания метиленовая синь опять окисляется и придает жидкости сине-фиолетовую окраску, но это уже не принимают во внимание.

Ход определения. Из измельченной и перемешанной средней пробы в химический стаканчик берут навеску с точностью до 0,01 г. Величина навески зависит от предполагаемого содержания сахара. При содержании его около 10% берут навеску 20 г, а при более высоком – 12-15 г. Навеску (20 г) без потерь переносят в мерную колбу на 200 мл, ополаскивая стаканчик дистиллированной водой. Колба должна быть заполнена примерно на 2/3 объема. Затем содержимое взбалтывают и нейтрализуют имеющиеся кислоты добавлением 10-15%-ного раствора щелочи или соды до чуть заметного посинения красной лакмусовой бумажки. При анализе моркови, капусты, бахчевых и других малокислотных овощей и плодов нейтрализацию можно не проводить.

Колбу с содержимым нагревают на водяной бане в течение 30 мин при температуре 80° при частом помешивании. Затем колбу снимают, вынимают из нее термометр, ополаскивают его дистиллированной водой, колбу охлаждают до комнатной температуры под водопроводным краном. После этого вытяжку осветляют - удаляют в осадок белковые, дубильные, красящие, пектиновые и ряд других веществ, присутствие которых может влиять на точность определения сахара. Осаждение указанных веществ производят добавлением по каплям небольшого количества (5 мл) раствора уксуснокислого свинца.

Содержимое колбы взбалтывают круговыми движениями, дают осесть осадку так, чтобы жидкость над осадком была совсем прозрачной, после чего осторожно добавляют туда еще одну каплю уксуснокислого свинца. Если помутнение происходит, то добавляют еще 1 каплю этого

реактива до тех пор, пока прибавление капли уксуснокислого свинца не вызывает помутнение. Содержимое колбы тщательно перемешивают и отстаивают 15 мин, изредка взбалтывая. Затем удаляют избыток уксуснокислого свинца, осаждая его раствором сернокислого или фосфорнокислого натрия, внося его осторожно по каплям.

Осаждение считается законченным, если от добавления капли сернокислого натрия не происходит помутнения, общее количество добавляемого сернокислого натрия должно быть примерно равно количеству внесенного ранее уксуснокислого свинца, т. е. около 5 мл. Содержимое колбы доводят до метки, взбалтывают, дают осесть осадку и фильтруют через складчатый фильтр. Полученный фильтрат (вытяжку) условно обозначим буквой м В нем определяем редуцирующие сахара, а после инверсии - сумму сахаров.

Сначала проводят ориентировочное титрование. В коническую колбу на 100 мл приливают 10 мл 1%-ного раствора $K_3Fe(CN)_6$, 2,5 мл 2,5 н. раствора KOH или NaOH, затем прибавляют каплю 1%-ного раствора метиленовой сини и нагревают содержимое колбы до кипения. При концентрации сахара в исследуемом растворе от 0,25% и более приливают 20 мл 1%-ного раствора $K_3Fe(CN)_6$. К кипящему раствору осторожно приливают из бюретки по каплям через каждые несколько секунд испытуемый раствор (фильтрат А) до исчезновения синей окраски. Концом титрования считают момент полного обесцвечивания раствора. При титровании для предохранения бюретки от нагревания рекомендуется пользоваться бюреткой с изогнутым удлиненным концом. Результат получается более точным, если на титрование расходуется 5-6 мл испытуемого раствора.

После такого ориентировочного титрования производят окончательное определение. Для этого к $K_3Fe(CN)_6$ и щелочи из бюретки приливают раствор на 0,5-1 мл меньше, чем пошло на первое титрование, затем нагревают до кипения, кипятят в течение 1 мин, добавляют 1 каплю метиленовой сини, уменьшают огонь и дотитровывают раствор. Для этого из бюретки по каплям через небольшие интервалы приливают испытуемый раствор до исчезновения синей окраски. По бюретке отсчитывают число мл испытуемого раствора, пошедшего на титрование. Конечный результат выводится как среднее арифметическое из двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно быть более 0,5%.

Для определения суммы сахаров проводят инверсию сахарозы в фильтрате А. В мерную колбу на 100 мл наливают пипеткой 50 мл раствора, прибавляют 3 мл HCl (плотность 1,19) и нагревают при частом взбалтывании на водяной бане в течение 8 мин при температуре 68-70°, причем термометр должен находиться в колбе. Вынимают термометр, ополаскивают его над колбой, колбу быстро охлаждают водопроводной водой до комнатной температуры. Затем раствор нейтрализуют сухой содой (Na_2CO_3), добавляя ее очень осторожно, небольшими порциями, чтобы предупредить бурное вспенивание раствора. Быстрое охлаждение и нейтрализация необходимы ввиду разрушающего действия кислой среды на фруктозу.

Нейтрализацию проводят до тех пор, пока не прекратится выделение пузырьков углекислого газа. После этого уровень в колбе доводят до метки дистиллированной водой. Если при нейтрализации выпадет осадок, то его отфильтровывают. Полученный фильтрат обозначают буквой В/ Его используют для определения суммы сахаров тем же способом, что и при определении редуцирующих сахаров. Содержание сахарозы и истинную сумму сахаров определяют арифметическим путем.

Вычисление результатов.

1. Вычисление содержания редуцирующих сахаров (х) производят по одной из следующих формул (1 или 2) в зависимости от взятого объема 1%-ного раствора $K_3Fe(CN)_6$ (соответственно 20 или 10 мл):

$$X = K \times (20,12 + 0,035 \times c) \times b \times 100 \quad (\%)$$
$$H \times c \times 1000$$

$$X = K \times (20,12 + 0,035 \times c) \times b \times 100 \quad (\%)$$
$$H \times c \times 1000$$

где К - поправка к титру точно 1% раствора $K_3Fe(CN)_6$;

20, 12, 0,035, 10,06 и 0,0175 постоянные коэффициенты, входящие в формулу и установленные эмпирическим путем;

с - количество раствора Л, пошедшего на титрование, мл;

н - величина навески, г;

b - объем вытяжки до фильтрования, мл;

100 - пересчет в % сахара в испытуемом растворе; 1000 - пересчет мг сахара в г.

2. Количество сахаров после инверсии (глюкоза + фруктоза = инвертный сахар) определяют по тем же формулам, но принимают во внимание добавочное разбавление. Поскольку для инверсии брали 50 мл фильтрата Л, а затем объем доводили до 100 мл (раствор В), то полученный по приведенным выше формулам результат умножают на два.

3. Вычитая из содержания сахаров, найденных в фильтрате В, сахара, содержащиеся в фильтрате Л, получаем содержание инвертного сахара, полученного из сахарозы после ее инверсии. А так как согласно уравнению инверсии 0,95 г сахарозы дают 1 г инвертного сахара, то, умножая на этот коэффициент найденную разность, переводим ее в процент сахарозы (х):

$$X = (B-A) \times 0,95,$$

где А - количество сахара, полученного после инверсии (%);

В - количество инвертного сахара, найденного до инверсии (%);

0,95 - коэффициент пересчета на сахарозу.

Истинная сумма сахаров равна сумме глюкозы, фруктозы и сахарозы.

Пример вычисления. Навеска лука 20 г перенесена в колбу на 200 мл. На титрование фильтратом А пошло 10,0 мл. Поправка к титру 0,9924.

1. Содержание редуцирующих сахаров:

$$X = 0,9924 (20,12 + 0,035 - 10) \times 200 = 0,7\% \\ 20 \times 10 \times 10$$

2. После инверсии на титрование фильтратом В пошло

5,5 мл. Содержание общего количества сахара (сумма сахароз):

$$X = 0,9924 (20,12 + 0,035 \times 5,5) \times 200 \times 2 \\ 5,5 \times 10 \times 20$$

3. Содержание инвертного сахара:

$$X = 7,9 - 0,7 = 7,2\%$$

4. Содержание сахарозы:

$$X = 7,2 \times 0,95 = 6,8\%$$

5. Истинная сумма Сахаров:

$$X = 0,7 + 6,8 = 7,6\%$$

Оборудование и материалы. Бюретка с оттянутым кончиком. Водяная баня. Мерные колбы на 100 мл и 200 мл. Колбы конические на 100 мл. Фильтры. Стаканы. Пипетки на 10 и 25 мл. Стеклянные воронки. Весы с разновесками. Газовая горелка. Треножник. Термометры. 10%-ный раствор щелочи. Раствор уксуснокислого свинца. Раствор Ba2504 . 1%-ный раствор $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ - 2,5 н. раствор КОН. 1%-ный раствор метиленовой сини. Сода.

Оборудование и материалы.

Весы лабораторные общего назначения, с пределом взвешивания до 200 г и до 500 г, электроплитка бытовая, баня водяная, термометр лабораторный с диапазоном измерений 0-100°C, колбы мерные, цилиндры мерные, колбы, колба с тубусом, пипетки, бюретки, стакан, воронки стеклянные, воронка, капельница стеклянная лабораторная, насос водоструйный, секундомер, натрий углекислый безводный, натрий фосфорнокислый двузамещенный, натрий сернокислый 10-водный, каплей железистосинеродистый 3-водный, цинк уксуснокислый 2-водный, цинк сернокислый 7 - водный, свинец уксуснокислый, медь /П/сернокислая пятиводная, кислота азотная, кислота серная, кислота соляная, кислота щавелевая, натрия гидроокись, калий натрий виннокислый четырехводный, квасцы железоаммонные, калий марганцевокислый, метиловый оранжевый, фенолфталеин, бумага лакмусовая, бумага универсальная индикаторная, бумага фильтровальная лабораторная, вода дистиллированная.

Контрольные вопросы.

1. Что такое инверсия сахарозы?

2. Почему при анализе моркови, баклажанов, капусты и бахчевых не проводят нейтрализацию кислот?

3. Почему после окончания титрования обесцвеченный раствор приобретает сине-фиолетовую окраску?

Задание. Определить содержание сахаров в яблоках, луке, капусте, моркови и др. овощах, предназначенных для производства концентратов для детского питания.

Лабораторная работа №7. Определение массовой доли жира различными способами.

Принцип метода. Метод основан на экстракции жира из исследуемого продукта эфиром в экстракционном аппарате Сокслета и последующем весовом определении количества жира по разности между навеской исследуемого вещества до экстракции и после экстракции.

Измельченную пробу хорошо перемешивают и быстро отбирают навеску с точностью до 0,001 г около 5 г на часовое стекло. Часовое стекло с навеской помещают в сушильный шкаф и высушивают 3-4 часа при 98-100°

Высушенную навеску количественно переносят на заранее высушенный прямоугольный кусок бумаги размером 6-7 см. Часовое стекло протирают небольшим кусочком ваты, смоченной эфиром, и эту ватку присоединяют к навеске на фильтровальной бумаге. Затем фильтровальную бумагу с навеской заворачивают в виде пакета. Для предотвращения потерь пакеты заворачивают в несколько больший кусок предварительно высушенной фильтровальной бумаги размером 7-8 см так, чтобы линии загиба обоих пакетов не совпадали. Бумажный пакет с навеской и ваткой помещают в бюксу, высушивают для удаления эфира в сушильном шкафу 10-15 мин и после 30 минутного охлаждения в эксикаторе взвешивают с точностью до 0,001 г

Приготовленные таким образом пакеты с отметкой графитным карандашом на каждом помещают в эксикатор аппарата и подвергают экстрагированию эфиром.

Для определения конца экстрагирования берут на часовое стекло каплю растворителя, стекающего из экстрактора, и если на стекле после испарения эфира не останется жирного пятна, экстрагирование считают законченным.

После полного извлечения жира пакеты вынимают из экстрактора, помещают в бюксы и высушивают сначала 20-30 мин в вытяжном шкафу для удаления эфира, а затем 1,5-2 часа в сушильном шкафу при T 98-100 и взвешивают с точностью до 0,001 г;

Вычисление результатов.

Содержание жира в % вычисляют по формуле:

$$X = \frac{M_1 - M_2}{m} / 100$$

m - навеска продукта, г

M₁ - масса бюксы и пакета с сухой навеской и с кусочком ваты до экстрагирования, г

M₂ - масса бюксы и пакета с сухой навеской и с кусочком ваты после экстрагирования, г

За конечный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, вычисление производят с точностью до 0,1%.

Расхождение между двумя параллельными, определениями не должно превышать 0,5% при содержании жира до 12%; 1% - при содержании жира от 12,1 до 20%; 1,9 % - при содержании жира от 20,1 до 30%.

Оборудование и материалы. Весы аналитические, весы техно-химические, экстракционный аппарат Сокслета, песочная электрическая баня, сушильный шкаф, эксикатор, фарфоровая ступка, фарфоровая чашка или часовое стекло, фильтровальная бумага или гильзы бумажные, эфир, бюксы стеклянные.

Контрольные вопросы

1. По какому принципу определяют массовую концентрацию жира по Сокслету.
2. Как определяют конец экстрагирования жира из навески.
3. Как отбирается навеска для определения жира в пищевых концентратах.
4. Какие растворители используют для извлечения жира.

Задание. Определить массовую долю жира в супах быстрого приготовления.

Лабораторная работа №8. Определение массовой доли золы.

1. Зола - остаток от продукта, который получается после сгорания и улетучивания органических веществ.

В настоящее время в стандартах на продукты переработки плодов и овощей содержание

зола и ее щелочность не нормируются, но эти показатели качества используются при разработке новых видов продуктов и исследовании их состава. По золе получают ориентировочное представление о количестве и составе минеральных веществ в продукте, определяя тем самым биологическую ценность продукта.

Стандартный метод предусматривает определение содержания золы гравиметрическим методом, щелочность золы определяют титрометрическим методом.

Ход определения. В подготовленные, взвешенные тигли берут 2 навески исследуемого продукта по 5 г с погрешностью не более 0,0002 г. Содержимое тигля выпаривают на водяной бане до сухого остатка, подсушивают в сушильном шкафу при 105°, осторожно обугливают на электроплитке и прокаливают в муфеле при 525 °С.

Полученная зола должна быть белого или светло-серого цвета. без черных вкраплений. Прокальвание повторяют пока разница между двумя последовательными взвешиваниями составит не более 0,001г

Вычисление результатов:

Массовую долю золы в процентах вычисляют по формуле

$$X = m_1 - m / m_2$$

Где:

m - масса тигля, г.

m₁ - масса тигля с золой, г

m₂, - масса навески продукта, г

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

2. Определение щелочности золы

Ход определения. В тигель с золой приливают 25 см³ раствора 0,1 моль/дм³ HCl, нагревают до кипения и кипятят 1 мин, накрыв тигель часовым стеклом. Разбавленную золу количественно переносят в коническую колбу вместимостью 300 см³ с помощью дистиллированной воды. Охлаждают, добавляет 3 капли фенолфталеина и титруют 0,1 моль/ дм³ г раствором NaOH до появления розово-красной окраски не исчезающей 1 мин.

Вычисление результатов:

Щелочность золы (X) в сантиметрах кубических р-ра соляной кислоты (HCl) = I моль/дм³ израсходованных для титрования 100 г пробы вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V_1 - V_2}{m_3} 10$$

Где:

V₁ – объём раствора HCl, см³,

V₂ – объём раствора гидроксида натрия, см³,

m₃ – масса навески продукта, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,1 см³ раствора HCl.

Оборудование и материалы. Шкаф сушильный, весы аналитические, печь муфельная, плитка электрическая, тигли фарфоровые, эксикатор, баня водяная, соляная кислота, гидроксид натрия, фенолфталеин.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение стандартному методу определения золы?
2. Цель определения щелочности золы?

Задание. 1. Определить массовую долю золы и ее щелочность в сухом картофельном пюре.

Приложение 1

Таблица 1.

Концентрации некоторых кислот, используемых в качественном анализе

Название кислоты	Формула	Концентрация, моль/л	Приготовление 1 л раствора кислоты
Азотная кислота 66%	HNO ₃	6	408 мл разбавить водой до 1 л.
		2	136 мл разбавить водой до 1 л.
Соляная кислота 38%	HCL	6	408 мл разбавить водой до 1 л.
		2	160 мл разбавить водой до 1 л.
Уксусная кислота 99,5%	CH ₃ COOH	6	354 мл разбавить водой до 1 л.
Уксусная кислота 80%	CH ₃ COOH	2	118 мл разбавить водой до 1 л.

Таблица 2.

Концентрации некоторых щелочей, используемых в качественном анализе

Название щелочи	Формула	Концентрация, моль/л	Приготовление 1 л раствора щелочи
Гидроксид натрия	NaOH	6	240,0 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
		2	80 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
Гидроксид калия	KOH	6	336,0 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
		2	112 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
Гидроксид аммония 25%	NH ₄ OH	6	450,0 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
		2	150 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
Известковая вода	Ca(OH) ₂		17,0 г. растворить в 1 л. Воды
Баритовая вода	Ba(OH) ₂		72,0 г. растворить в 1 л воды.

Приложение 1

Таблица 1.

Концентрации некоторых кислот, используемых в качественном анализе

Название кислоты	Формула	Концентрация, моль/л	Приготовление 1 л раствора кислоты
Азотная кислота 66%	HNO ₃	6	408 мл разбавить водой до 1 л.
		2	136 мл разбавить водой до 1 л.
Соляная кислота 38%	HCL	6	408 мл разбавить водой до 1 л.
		2	160 мл разбавить водой до 1 л.
Уксусная кислота 99,5%	CH ₃ COOH	6	354 мл разбавить водой до 1 л.
Уксусная кислота 80%	CH ₃ COOH	2	118 мл разбавить водой до 1 л.

Таблица 2.

Концентрации некоторых щелочей, используемых в качественном анализе

Название щелочи	Формула	Концентрация, моль/л	Приготовление 1 л раствора щелочи
Гидроксид натрия	NaOH	6	240,0 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
		2	80 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
Гидроксид калия	KOH	6	336,0 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
		2	112 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
Гидроксид аммония 25%	NH ₄ OH	6	450,0 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
		2	150 г. растворить в воде и довести объем до 1 л.
Известковая вода	Ca(OH) ₂		17,0 г. растворить в 1 л. Воды
Баритовая вода	Ba(OH) ₂		72,0 г. растворить в 1 л воды.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Основная учебная литература

1. Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье: учебник для СПО [Электронный ресурс]/ А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, С. В. Байкин, О. Н. Кухарев; под общ. ред. А. А. Курочкина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 446 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/CF6F0FC1-A7D2-4474-AF1A-6DB6A65C08CB/oborudovanie-pererabatyvayuschih-proizvodstv-rastitelnoe-syre>

2. Технологии пищевых производств. Сушка сырья: учеб. пособие для СПО [Электронный ресурс]/ Г. И. Касьянов, Г. В. Семенов, В. А. Грицких, Т. Л. Троянова. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 113 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/438392>

Дополнительная учебная литература

1. Кошевой, Е. П. Технологическое оборудование пищевых производств. Расчетный практикум: учеб. пособие для СПО [Электронный ресурс]. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 226 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/415869>

2. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин, С.В. Калашникова. — С.-Пб.: «Троицкий мост», 2014. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90672>.

Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

а) официальные издания:

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г. №29-ФЗ (с изменениями на 23 апреля 2018 года) – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901751351>

2. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» от 09.12.2011 года N 880. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>

3. ВНТП 36-92. Нормы технологического проектирования предприятий пищевого концентратной промышленности. – Введены в действие 01.01.1992. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200029473>

4. ГОСТ 28115-89 (СТ СЭВ 6347-88) Аппараты и установки сушильные. Классификация. – Введен в действие 01.01.1990 г. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200021741>

б) справочно-библиографические издания

1. Справочник технолога плодоовощного производства [Текст]/Составитель М. Г. Куницына. – С.-Пб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. – 480 с. (7 экз.)

2. Покровский, А.А. Химический состав пищевых продуктов: справочник [Текст]. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 218 с. (3 экз.)

в) периодические издания

1. Журнал «Техника и технология пищевых производств», 2015 – 2017. – №1-4 (1 экз.).

2. Журнал «Пищевая промышленность», 2018. - №1-12 (1 экз.)

3. Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья», 2013 – 2015 г.г. - №1-12 (1 экз.).

4. Журнал «Вопросы питания», 2014. - № 1-6 (1 экз.)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт по отраслям российской промышленности, раздел «Процессы пищевых технологий» – <http://borpak.ru/pishhevaya-promyshlennost/processy-pishhevyyx-technologij.html>
2. Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского института пищевых концентратной промышленности и специальной пищевой технологии (НИИПП и СПТ) – <http://niipspt.ru/>

Методические указания для обучающихся по освоению модуля

1. Нефедова И. В. ПМ.03 Производство пищевых концентратов. Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы для студентов очной формы обучения по специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2019. – Режим доступа: <http://portal-drti.ru>
2. Нефедова И. В. Методические указания к практическим занятиям по МДК 03.01 «Технология производства пищевых концентратов», для обучающихся по специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2019. – Режим доступа: <http://portal-drti.ru>
3. Нефедова И. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по МДК 03.01 «Технология производства пищевых концентратов», для обучающихся по специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2019. – Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal-drti.ru из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль». преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

Возможность доступа к электронно-библиотечным системам

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
ЭБС «Университетская библиотека on-line» http://biblioclub.ru/	Фонд библиотеки насчитывает издания более 160 крупнейших современных издательств, выпускающих учебную, научную и иную литературу. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия; научную, научно-популярную, художественную литературу; обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.
ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru	Фонд ЭБС «Юрайт» – это более 5000 наименований учебников и учебных пособий для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС. В ЭБС присутствует возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому в соответствии с требованиями ФГОС; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).
ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com	ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Физкультура и Спорт – Издательство Физическая культура» ЭБС Лань.

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15. Проектирование и конструирование в машиностроении.
ABBYY FineReader 8.0 CorporateEdition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов

Наименование программного обеспечения	Назначение
КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15.Проектирование и конструирование в машиностроении.
GoogleChrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
MicrosoftOffice	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

Перечень информационных справочных систем

Наименование ИСС	Назначение
ИСС «Консультант +»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\192.168.10.10\для обмена по дфагту\ИТ в обучении>