

РАБОТА № 1

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Цель работы: изучить физические и физико-химические методы исследования пищевых концентратов.

Материальное обеспечение

Сырье: Образцы пищевых концентратов в потребительской таре.

Приборы и материалы: Термометр лабораторный. Палочки стеклянные. Ложки чайные. Водяная баня, плитки. Листки белой бумаги. Прибор ВЧ. Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104—80. Термометры стеклянные ртутные на 250°С по ГОСТ 2823—73. Часы песочные на 1,2, 3 и 5 мин. Эксикатор по ГОСТ 25336—82. Кальций хлористый технический по ГОСТ 450—77. Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026—76. Бумага по ГОСТ 6445—74.

Нормативные документы: ГОСТ 15113.1-77 Концентраты пищевые. Методы определения качества упаковки, массы нетто, объемной массы, массовой доли отдельных компонентов, размера отдельных видов продукта и крупности помола. ГОСТ 15113.2-77 Концентраты пищевые. Методы определения примесей и зараженности вредителями хлебных запасов. ГОСТ 15113.3-77 Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии. ГОСТ 15113.4-77 Концентраты пищевые. Методы определения влаги.

Краткие теоретические сведения

Лабораторные методы.

Для определения пищевой ценности, химического состава и безопасности пищевых продуктов пользуются физическими, физико-химическими, химическими, биохимическими и

микробиологическими методами исследования. Наиболее полную и верную оценку качества пищевых продуктов можно дать только в результате объединения органолептического и лабораторных методов исследования. К достоинствам лабораторных методов следует отнести точность результатов и возможность выражения их в количественных показателях.

Физические и физико-химические методы исследования имеют ряд преимуществ перед химическими благодаря своей быстрой и простоте. Этими методами определяют относительную плотность, температуру плавления, застывания и кипения, структурно-механические свойства, оптические показатели при помощи рефрактометрии, колориметрии, поляриметрии и др. Так, колориметрическим методом можно точно определить интенсивность окраски пищевых продуктов; поляриметрическим - содержание сахара в продуктах; рефрактометрическим - наличие сухих веществ в продуктах и т.д.

Микробиологический метод исследования играет важную роль при исследовании пищевых продуктов. Им выявляется степень микробного обсеменения, количество и вид микробов и плесневых грибов в продуктах питания, наличие бактерий, вызывающих отравления и заболевания. Этим методом в конечном итоге определяют пищевую безвредность продуктов.

Метод определения посторонних минеральных примесей по ГОСТ 15113.2-77.

Метод основан на отделении примесей от продукта горячей водой и определении массовой доли минеральных примесей весовым способом.

Установка для проведения испытания представлена на рисунке 1.

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.

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, содержащих изюм и подобные включения, испытания проводят следующим образом. Отдельно анализируются навески без включений (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 опускают 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 в виде кольца на внутренней поверхности стакана, удаляют фильтровальной бумагой.

Осадок из стакана количественно переносят водой в предварительно взвешенный стаканчик с помощью стеклянной палочки, воду декантируют, а стаканчик 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 0,001 г.

Массовую долю минеральных примесей X , %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

где m_1 - масса стаканчика для взвешивания с осадком, г;

m_2 - 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, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,005% при доверительной вероятности 0,95.

Окончательный результат показателя минеральных примесей округляют до второго десятичного знака.

Метод определения посторонних примесей и стекловидных хлопьев по ГОСТ 15113.2-77.

Сущность метода состоит в разборе и выделении посторонних примесей из испытываемой навески.

Навеску из объединенной пробы продукта массой 100 г, взвешенную с погрешностью не более 0,1 г, помещают на гладкую белую поверхность и ланцетом или шпателем отбирают и устанавливают наличие посторонних примесей: горелого продукта, невзорванных зерен, нерасплющенной крупы, посторонних включений.

При испытании хлопьев из той же навески выделяют стекловидные хлопья, характерной особенностью которых является отсутствие пузырчатых вздутий более чем на 50% их поверхности. Выделенные стекловидные хлопья взвешивают с погрешностью не более $\pm 0,01$ г. Массовую долю выражают в процентах.

Метод определения металлических примесей по ГОСТ 15113.2 -77.

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

Объединенную пробу продукта массой 1,0 кг и аналитическую пробу для кофепродуктов массой 0,5 кг переносят на лист чистой белой бумаги или стекло и разравнивают слоем толщиной примерно 1 см, крупяные палочки укладывают слоем в один ряд.

Металломагнитные примеси извлекают подковообразным магнитом, на полюсы которого надевают плотно прилегающие колпачки из папиросной бумаги для облегчения съема примесей с магнита.

Медленно проводят магнитом параллельные бороздки в

продольном и поперечном направлениях так, чтобы вся поверхность исследуемой пробы была пройдена магнитом. Притянутые магнитом металлические примеси осторожно снимают и переносят на предварительно взвешенное часовое стекло.

Извлечение металломагнитных примесей из исследуемого продукта повторяют несколько раз. Перед каждым извлечением примесей образец смешивают и разравнивают тонким слоем, как указано выше.

Испытание заканчивают, когда к магниту перестанут притягиваться частицы металломагнитных примесей.

После извлечения металломагнитных примесей пробу тщательно просматривают под лупой для обнаружения частиц металла, не притягиваемых магнитом. Металлические немагнитные примеси извлекают пинцетом и присоединяют к примесям, извлеченным магнитом.

Собранные на часовое стекло металлические примеси взвешивают на лабораторных весах с погрешностью не более 0,0001 г.

Для кофепродуктов полученную массовую долю металлических примесей пересчитывают на 1,0 кг продукта.

Массовую долю металлических примесей, %, вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{m_3 \cdot 100}{m}, \quad (2)$$

где m_3 - масса металлических примесей (металломагнитных и металлических немагнитных), г;

m - масса навески концентрата, г.

Окончательный результат показателя металлических примесей округляют до четвертого десятичного знака.

Для определения величины частиц в наибольшем линейном измерении металлические примеси переносят на специальную измерительную сетку с ячейками величиной 0,3x0,3 мм и рассматривают под лупой с 5-10-кратным увеличением.

Метод определения примесей и зараженности вредителями хлебных запасов по ГОСТ 15113.2 -77

Метод основан на отделении примесей от продукта горячей водой и определении массовой доли минеральных примесей

весовым способом.

Из объединенной пробы, измельченной на электрокофемолке в течение 2 мин (концентраты, содержащие изюм, не измельчают) берут в стеклянный стакан вместимостью 100 см³ навески массой: 25 г при испытании сушеной зелени, сухих завтраков и 50 г для всех остальных концентратов, взвешивания проводят, с погрешностью не более 0,01 г.

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, 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, содержащих изюм и подобные включения, испытания проводят следующим образом. Отдельно анализируются навески без включений (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 опускают 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 в виде кольца на внутренней поверхности стакана, удаляют фильтровальной бумагой.

Осадок из стакана количественно переносят водой в предварительно взвешенный стаканчик с помощью стеклянной палочки, воду декантируют, а стаканчик с примесями помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры 100—105°C, и высушивают в течение 20 мин, охлаждают и взвешивают с погрешностью не более 0,001 г.

Обработка результатов.

Массовую долю минеральных примесей (X) в процентах вычисляют по формуле

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

где m^1 - масса стаканчика для взвешивания с осадком, г;

m^2 - 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 среднее арифметическое значение двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,005 % при доверительной вероятности $P=0,95$.

Окончательный результат показателя минеральных примесей округляют до второго десятичного знака.

Определение влаги методом высушивания до постоянной массы по ГОСТ 15113.4-77.

Метод основан на способности исследуемого продукта, помещенного в сушильный шкаф, отдавать гигроскопическую

влагу при температуре 100-105 °С.

Метод применяется при разногласиях, возникающих в оценке качества.

Чистую пустую бюксу или бюксу с помещенными в нее стеклянной палочкой и 5-10 г прокаленного песка сушат вместе с крышкой в открытом виде при температуре 100-105 °С в сушильном шкафу до постоянной массы.

Определение влаги концентратов, в рецептуру которых входит сахар, проводят с добавлением 5-10 г прокаленного песка. Влажность концентратов, не содержащих сахар, допускается определять без добавления песка.

Из аналитической пробы концентрата берут в высушенную бюксу навеской массой 5 г с погрешностью не более $\pm 0,001$ г, осторожно перемешивают с песком и помещают в открытом виде вместе с крышкой в открытый сушильный шкаф с температурой 100-105 °С на 4 ч. После этого бюксу вынимают из сушильного шкафа тигельными щипцами, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 20-30 мин и взвешивают. При дальнейшем высушивании навески взвешивают через каждый час. При высушивании навесок с песком содержимое бюксы периодически осторожно перемешивают стеклянной палочкой. Навеску высушивают до тех пор, пока разница между двумя последующими взвешиваниями превышает 0,004 г или масса навески увеличится; в последнем случае для расчета принимают наименьшую массу бюксы с навеской.

Массовую долю влаги (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100, \quad (4)$$

где m - масса навески испытуемого концентрата, г;

m_1 - масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 - масса бюксы с навеской после высушивания, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

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

Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,25 %.

Определение влаги на приборе ВЧ по ГОСТ 15113.4-77.

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

Перед определением влаги прибор ВЧ нагревают до температуры, указанной в таблице 1, и подсушивают в нем бумажные пакеты в течение 3 мин. После высушивания пакеты помещают в эксикатор для охлаждения на 2-3 мин.

Таблица 1 - Параметры высушивания образца

Вид концентрата	Масса навески, г	Температура высушивания, °С	Продолжительность высушивания, мин
Суп-пюре гороховый, крупеник гречневый, лапшевник молочный, суп-пюре картофельный с копчёностями, суп вермишелевый с мясом, борщ с мясом, суп московский, оладьи	3	155	3
Пудинг пшеничный, рисовый, пшеничный	5	155	4
Крупеник пшеничный, рисовый, пшеничный	5	155	5
Каша пшеничная	3	165	3
Каша пшеничная, ячневая, гречневая и перловая	3	165	5
Каши рисовая, каша пшеничная с сахаром	3	165	7
Каша рисовая и пшеничная с сахаром	3	165	10
Каши молочные: гречневая, рисовая, манная	4	140	2
Продукты для детского питания:			
отвары крупяные и муки из круп	4	140	10
Смеси молочные на отварах и на муке, кисель молочный	4	130	3
Сухие завтраки:			
Хлопья, кукурузные палочки	3	155	3
Воздушные зерна	3	155	1

Примечание. Допускается отклонение от температуры высушивания $\pm 1^\circ\text{C}$.

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 концентратов, содержащих в рецептуре жир, в пакет помещают дополнительно вкладыш из фильтрованной 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 фильтрованной бумаги, образующей вкладыш.

Из аналитической пробы концентрата в предварительно высушенный и взвешенный пакет берут с погрешностью не более $\pm 0,01$ г навеску в количестве 3,4 или 5 г, в зависимости от вида концентрата (см. таблицу).

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 1.

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.

Массовую долю влаги (X_1) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100, \quad (5)$$

где m - масса навески испытуемого концентрата, г;

m_1 - масса пакета с навеской до высушивания, г;

m_2 - масса пакета с навеской после высушивания, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

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

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3%.

Метод определения восстанавливаемости концентратов первых и вторых обеденных блюд быстрого приготовления по ГОСТ 19327-77.

Метод основан на органолептической оценке восстанавливаемых концентратов.

Восстанавливаемость концентратов быстрого приготовления определяется продолжительностью восстановления концентрата до готовности к употреблению.

Навеску концентрата первого или второго обеденных блюд массой 50,0 г высыплют при перемешивании в кипящую воду (100 см - для концентратов каш, 250 см - для концентрата рисового молочного супа, 500 см - для остальных концентратов супов), доводят до кипения и варят 1 мин, затем закрывают крышкой и оставляют для набухания.

Для определения продолжительности восстановления концентрата через каждую минуту после 5 мин с начала набухания (для рисовых 10 мин) отбирают пробы.

Готовность концентрата к употреблению устанавливают органолептически. За результат испытания принимают минимальную продолжительность восстановления блюда.

Определение массовой доли отдельных компонентов.

Метод основан на разделении навески пробы на отдельные компоненты и определении их массовой доли.

Из объединенной пробы берут навеску массой 200,0 г, высыплют на лист белой бумаги и разборкой выделяют отдельные компоненты – изюм, цукаты, орехи, миндаль и др. Определяют массу каждого вида отобранного компонента в отдельности.

Массовую долю каждого компонента выражают в процентах к массе взятой навески.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,3 %. Вычисления проводят с точностью до первого десятичного знака.

Задания

Задание 1. Изучить метод определения посторонних минеральных примесей по ГОСТ 15113.2. Сделать конспект в тетради.

Задание 2. Изучить метод определения посторонних примесей и стекловидных хлопьев по ГОСТ 15113.2. Сделать

конспект в тетради.

Задание 3. Изучить метод определения металлических примесей по ГОСТ 15113.2. Сделать конспект в тетради.

Задание 4. Изучить метод определения примесей и зараженности вредителями хлебных запасов по ГОСТ 15113.2. Сделать конспект в тетради.

Задание 5. Изучить метод Определение влаги методом высушивания до постоянной массы по ГОСТ 15113.4. Сделать конспект в тетради.

Задание 6. Изучить метод Определение влаги на приборе ВЧ по ГОСТ 15113.4. Сделать конспект в тетради.

Задание 7. Изучить метод определения восстанавливаемости концентратов первых и вторых обеденных блюд быстрого приготовления по ГОСТ 19327. Сделать конспект в тетради.

Задание 8. Изучить метод определения массовой доли отдельных компонентов концентратов первых и вторых обеденных блюд быстрого приготовления. Сделать конспект в тетради.

Контрольные вопросы

1. Какими методами определяют количественное и качественное содержание отдельных веществ химического состава продуктов?

2. Какие методы используют при контроле качества пищевых продуктов на их натуральность и доброкачественность?

3. Какие показатели определяют физическими и физико-химическими методами исследования?

4. Какова роль микробиологических методов исследования при оценке качества пищевых концентратов?

5. В чем заключается метод определения примесей и зараженности вредителями хлебных запасов?

6. Особенность определения влаги методом высушивания до постоянной массы.

7. Метод определения влаги на приборе ВЧ.

РАБОТА № 2 ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ