

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

Е.А. ДРОЗДОВА, А.В. ЧЕБОТАРЕВА

ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

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

Оренбург 2006

УДК 664:613.2(07)
ББК 36.996 я 7
Д 75

Рецензент: кандидат технических наук, ст. преподаватель
Г.А. Сидоренко.

Д-75

Е.А. Дроздова
Пищевые и биологически активные добавки:
методические указания к лабораторному
практикуму/ Е.А. Дроздова, А.В. Чеботарева.
– Оренбург: ГОУ «ОГУ», 2006. – 21 с.

Лабораторный практикум состоит из 7 лабораторных работ по пищевым и биологически активным добавкам. Каждая лабораторная работа включает теоретический материал, описание методик проведения анализов и задание.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Пищевые и биологически активные добавки» для студентов четвертого курса специальностей 260501 – «Технология продуктов общественного питания» и 260505 – «Технология детского и функционального питания».

Содержание

1 Лабораторная работа №1.....	4
2 Лабораторная работа № 2.....	7
3 Лабораторная работа № 3.....	10
4 Лабораторная работа № 4.....	13
5 Лабораторная работа № 5.....	15
6 Лабораторная работа № 6.....	18
7 Лабораторная работа № 7.....	20
Список использованных источников.....	24
приложение А.....	25

1 Лабораторная работа №1

Анализ поваренной соли

Соль была одной из основных пищевых добавок, применяемых в конце каменного века. Первое упоминание о соли как добавке при приготовлении пищи относят к 1600 г. до н. э. (Древний Египет). Соль широко использовали так же римляне для консервирования свинины и рыбных продуктов. Во времена поздней Римской империи Катон (234-149 гг до н.э.) дал описание этой технологии. Во времена средневековья для посола мяса обычно использовалась смесь селитры и соли. Этот процесс постепенно развивался в современную технологию посола мяса с использованием нитритов натрия или калия.

Поваренная соль представляет собой природный хлорид натрия с очень незначительной примесью других солей. Она хорошо растворяется в воде. С повышением температуры её растворимость повышается, но весьма незначительно. Чистый хлорид натрия негигроскопичен, поваренная соль же, вследствие содержания в ней хлоридов кальция и магния, гигроскопична.

Кристаллы хлорида натрия прозрачны, однако в раздробленном виде соль имеет белый цвет. Находящиеся в ней примеси придают ей различные оттенки. Соль не обладает запахом.

Поваренную соль добывают различными способами. В зависимости от этого различают соль каменную, самосадочную, садочную и выварочную.

Каменная соль залегает мощными пластами на большой глубине и добывается горным способом путем устройства шахт. Она отличается высокой степенью чистоты и малым содержанием влаги.

Самосадочная соль находится в виде пластов на дне соленых озёр. Летом, когда озёра высыхают, её легко добывают технически. Этот вид соли является основным.

Садочная (бассейновая) соль получается из естественных или искусственных солевых водоёмов путем выпаривания или вымораживания, при этом вследствие пересыщения выпадает осадок. Этот вид соли добывается в незначительных количествах.

Выварочная соль получается путем выпаривания из рассолов, добываемых прокачиванием воды через подземные залежи соли. Полученные рассолы содержат до 30 % хлорида натрия и примеси других солей, которые удаляют в результате химической очистки. Затем рассол уваривают под вакуумом для кристаллизации соли, которую центрифугируют, высушивают и просеивают. Наиболее чистой является выварочная соль.

Примеси оказывают влияние на свойства поваренной соли. Соли магния придают ей горьковатый привкус, соли кальция – грубый щелочной вкус. Примеси солей железа вызывают при соприкосновении с жирами красно-бурые пятна и, являясь катализаторами окислительных процессов, ускоряют прогоркание жиров.

В основу деления соли по сортам положена чистота соли и крупнота её частиц (толщина размола). По сортам выпускается соль «Экстра», высшего, 1 и 2 сортов. По крупности помола различают помол № 0, являющийся самым мелким, № 1, 2, 3. ГОСТ Р 51574-2000 предусматривает определение органолептических, физико-химических показателей и гранулометрического состава соли.

Опыт №1. Определение цвета, вкуса и запаха соли

Испытуемый материал: соль поваренная.

Оборудование: весы квадратные ВЛКТ – 500 г – М.

Техника определения

По органолептическим показателям цвет соли «Экстра» и высшего сорта должен быть белым, а у 1 и 2 – белым с возможными оттенками: сероватым, голубоватым или желтоватым. Запах соли определяют непосредственно после растирания навески 20 г в чистой фарфоровой ступке. В холодное время года соль перед растиранием выдерживают в закрытом сосуде 10-15 мин при температуре 20 °С. Запах у соли должен отсутствовать. Для определения вкуса, который должен быть чисто солёным, готовят 5 % раствор соли в дистиллированной воде, имеющей температуру 15-25 °С. В соли не должны содержаться заметные глазу посторонние примеси.

Опыт №2. Определение реакции соли по лакмусу

Испытуемый материал: соль поваренная.

Оборудование: весы квадратные ВЛКТ – 500 г – М.

Реактивы: бумага лакмусовая, синяя и красная.

Техника определения

Навеску соли массой около 5 г растворяют в 15 см³ дистиллированной воды, опускают в раствор лакмусовую бумажку, наблюдая за изменением её окраски; соответственно определяют реакцию раствора: «кислая по лакмусу», «нейтральная по лакмусу», «слабокислая по лакмусу», «щелочная по лакмусу», «слабощелочная по лакмусу». Соль со слабокислой или слабощелочной реакцией по лакмусу считается соответствующей требованиям стандарта.

Задание к лабораторной работе

Описать ход эксперимента, результаты занести в таблицу 1.1, сделать выводы.

Таблица 1.1

Показатель	Вид соли		
Цвет			
Вкус			
Запах			
Наличие примесей			
Реакция по лакмусу			

2 Лабораторная работа № 2

Ароматизаторы и вкусовые добавки

В эту группу пищевых добавок входят вещества, усиливающие вкус и аромат, а так же вносимые в пищевые продукты с целью улучшения их органолептических свойств. Их условно можно разделить на природные соединения, которые по своей химической природе идентичны природным, и вещества, имитирующие природные. Первые выделяют из фруктов, овощей и растений в виде соков, эссенций или концентратов, вторые получают синтетическим и нетрадиционным путями. Способы получения соединений последней группы могут быть самыми разнообразными. В нашей стране не допускается ароматизация синтетическими (искусственными) душистыми веществами натуральных продуктов для усиления свойственного им естественного аромата»: молока, хлеба, фруктовых соков и сиропов, какао, кофе, чая и пряностей. В пищевые продукты, предназначенные для питания детей, вводить ароматизаторы запрещено. Химическая природа ароматизаторов может быть различной. Они могут включать большое число компонентов. Среди них эфирные масла, альдегиды, спирты, сложные эфиры и т.д.

В Российской Федерации возможность применения ароматизаторов устанавливается нормативной документацией изготовителя, которая согласовывается при гигиенической сертификации и регистрации с Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ. Необходимо строго соблюдать правила информации потребителя. На упаковке пищевого продукта следует указывать наличие, характер ароматизатора и его природу.

Опыт №1. Получение изоамилацетата реакцией этерификации

Реактивы: изоамиловый спирт, концентрированная серная кислота, концентрированная уксусная кислота.

Техника определения

В пробирку наливают 2 мл изоамилового спирта, 1 мл концентрированной серной кислоты и 2 мл концентрированной уксусной кислоты. Пробирку нагревают над пламенем горелки. Наблюдается побурение жидкости. Немного остудив, содержимое пробирки выливают в стакан с холодной водой, где жидкость делится на два слоя, верхний представляет собой изоамиловый эфир уксусной кислоты. Он имеет характерный запах груши. Применяется в пищевой промышленности в качестве грушевой эссенции.

Опыт №2. Получение масляноэтилового эфира

Реактивы: этиловый спирт, концентрированная серная кислота, масляная кислота.

Техника определения

В пробирку наливают 2 мл этилового спирта, 1 мл концентрированной серной кислоты и 2 мл масляной кислоты. Пробирку нагревают над пламенем горелки. Немного остудив, содержимое пробирки выливают в стакан с холодной водой, где жидкость делится на два слоя, верхний представляет собой этиловый эфир масляной кислоты. Он имеет характерный запах ананаса. Применяется в пищевой промышленности в качестве ананасовой эссенции.

Опыт №3. Получение изоамилового эфира пропионовой кислоты

Реактивы: изоамиловый спирт, концентрированная серная кислота, пропионовая кислота.

Техника определения

В пробирку наливают 2 мл изоамилового спирта, 1 мл концентрированной серной кислоты и 2 мл пропионовой кислоты. Пробирку нагревают над пламенем горелки. Немного остудив, содержимое пробирки выливают в стакан с холодной водой, где жидкость делится на два слоя, верхний представляет собой изоамиловый эфир пропионовой кислоты. Он имеет запах бергамота.

Опыт №4. Получение этилового эфира уксусной кислоты

Реактивы: этиловый спирт, концентрированная серная кислота, уксусная кислота.

Техника определения

В пробирку наливают 2 мл этилового спирта, 1 мл концентрированной серной кислоты и 2 мл уксусной кислоты. Пробирку нагревают над пламенем горелки. Немного остудив, содержимое пробирки выливают в стакан с холодной водой, где жидкость делится на два слоя, верхний представляет собой этиловый эфир уксусной кислоты. Он имеет запах зеленого яблока. Применяется в пищевой промышленности.

Опыт №5. Получение этилового эфира муравьиной кислоты

Реактивы: этиловый спирт, концентрированная серная кислота, муравьиная кислота.

Техника определения

В пробирку наливают 2 мл этилового спирта, 1 мл концентрированной серной кислоты и 2 мл муравьиной кислоты. Пробирку нагревают над пламенем горелки. Немного остудив, содержимое пробирки выливают в стакан с холодной водой, где жидкость делится на два слоя, верхний представляет собой этиловый эфир муравьиной кислоты. Он имеет запах рома. Применяется в пищевой промышленности в качестве ромовой эссенции.

Задание к лабораторной работе

Описать ход эксперимента, сделать выводы.

3 Лабораторная работа № 3

Анализ колера

Пищевые красители – основная группа веществ, применяемых для окрашивания пищевых продуктов. Согласно Директиве Европейского парламента и Совета ЕС 94/36 пищевые красители классифицируют как химические вещества или природные соединения, которые придают или усиливают цвет пищевого продукта. Потребители давно привыкли к определенному цвету пищевых продуктов, связывая с ним их качество. В условиях современных пищевых технологий, включающих различные виды термической обработки (кипячение, стерилизацию и т.д.), продукты питания изменяют свою первоначальную, привычную для потребителя окраску, а иногда приобретают неэстетичный внешний вид, что делает их менее привлекательными, влияет на аппетит и процесс пищеварения. Особенно сильно меняется цвет при консервировании овощей и фруктов. Как правило, это связано с превращением хлорофиллов в феофитин или с изменением цвета антоциановых красителей в результате изменения pH среды или образований комплексов с металлами. Для придания пищевым продуктам характерной для них окраски используют природные (натуральные) или синтетические (органические и неорганические) красители. Наиболее широко пищевые красители применяются при производстве кондитерских изделий, напитков, в том числе безалкогольных, маргарина, некоторых видов консервов.

В настоящее время для применения в пищевых продуктах Российской Федерации разрешено около 60 натуральных и синтетических красителей.

При использовании пищевых красителей, передозировка которых не представляет опасности для здоровья человека, их следует применять в соответствии с установившейся производственной практикой и в количестве, не превышающем необходимого для достижения поставленной цели, при этом потребитель не должен вводиться в заблуждение.

Не допускается использование пищевых красителей в питьевой и минеральных водах в бутылках; молоке; неароматизированных кисломолочных продуктах и сливках; животных жирах; муке; крупных продуктах; крахмале; сахаре; томатной пасте и в концентрированных томатах в металлической и стеклянной таре; соусах на томатной основе; сырой рыбе, ракообразных; мясе, птице и продуктах из них, за исключением готовых блюд, содержащих перечисленные компоненты; кофе жареном, чае, экстрактах чая, поваренной соли; специях, винном уксусе, меде; в некоторых видах вина, традиционных ликероводочных изделиях и некоторых других продуктах.

С гигиенической точки зрения особого внимания требуют синтетические красители из-за возможности токсического, мутагенного и канцерогенного действия. При токсикологической оценке природных красителей учитывают характер соединения, особенности объекта, из

которого он был выделен, и уровни его использования. Модифицированные природные красители и выделенные из непищевого сырья проходят токсикологическую оценку по той же схеме, что и синтетические.

Сахарный колер (карамель, жженка) применяется в качестве пищевой добавки, относящейся к классу натуральных красителей (Е 150). Традиционное название «Жжёный сахар» является точным описанием этого древнего красителя. Несмотря на простоту названия, химические процессы, происходящие при карамелизации, очень сложны, и лишь в начале XX века карамельный краситель стали получать в промышленности. Сахарный колер – темно окрашенный продукт карамелизации сахарозы. Карамелизация дисахаридов происходит при температуре 100°C и выше. При отщеплении двух молекул воды от сахарозы образуется карамелан $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_9$ - растворимое в воде соединение желтого цвета, при отщеплении трех – карамелен - $\text{C}_{36}\text{H}_{50}\text{O}_{25}$, имеющий ярко коричневый цвет, затем – карамелин, трудно растворимое в воде соединение. Применяют сахарный колер для придания коричневого цвета и своеобразного аромата кондитерским изделиям, в кулинарии, для окраски безалкогольных напитков и т.д.

Опыт №1: Определение экстрактивных веществ

Испытуемый материал: колер.

Оборудование: рефрактометр РПЛ –3 или ИРФ – 454 М.

Техника определения

Несколько капель колера помещают между осветительной и измерительной призмами рефрактометра, при этом палочка не должна касаться призм. После этого перемещают окуляр прорези, пока граница света и тени не совместится с пунктирной линией. На правой шкале прибора отмечают деление, через которое проходит граница светотени. Сразу же после определения поверхность призм вытирают фильтровальной бумагой, а затем промывают дистиллированной водой. Помещают между призмами фильтровальную бумагу.

Опыт №2: Определение цветности

Испытуемый материал: колер.

Реактивы: раствор йода молярной концентрацией эквивалента $0,1 \text{ моль/дм}^3$.

Оборудование: весы квадратные ВЛКТ – 500 г – М.

Техника определения

Цвет $100 \text{ см}^3 1\%$ раствора колера принимают эквивалентным цвету раствора йода молярной концентрацией эквивалента $0,1 \text{ моль/дм}^3$.

Образец колера (около 1 г) растворяют в 99 см^3 дистиллированной воды. 50 см^3 полученного раствора вносят в цилиндр или колориметрический стакан, добавляют по каплям при помощи градуированной пипетки емкостью 1 см^3 при постоянном перемешивании раствор йода до выравнивания цвета в обоих сосудах.

Цветность колера определяют по формуле:

$$C = 2 \cdot A,$$

где C - цветность колера, см^3 0,1 моль/ дм^3 раствора J_2 .

A – объем затраченного на титрование раствора йода молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/ дм^3 ; см^3 .

Задание к лабораторной работе

Описать ход эксперимента, сделать выводы

4 Лабораторная работа № 4

Получение натурального пищевого красителя Е-162 свекольного красного (бетанина)

Оборудование: центрифуга «Электрон», терка бытовая, весы квадратные ВЛКТ – 500 г – М, рефрактометр РПЛ –3 или ИРФ – 454 М, прибор Чижовой, ИК-сушилка.

Материалы и реактивы: свекла, вода дистиллированная, сито или марля.

Ход работы

Свеклу среднего размера натирают на терке. Полученный свекловичный жом взвешивают, определяют его влажность в приборе Чижовой, а в выделившемся свекольном соке определяют содержание сухих веществ. Затем свекловичный жом смешивают с дистиллированной водой в соотношении 1: 3 по массе и интенсивно перемешивают. Для большей однородности можно воспользоваться миксером. Затем свекольную массу процеживают через сито или марлю, свекловичный жом хорошенько отжимают и повторно определяют содержание влаги. Часть разведенного свекольного сока отбирают для определения сухих веществ, а оставшуюся часть подвергают центрифугированию в течение 15 мин. После центрифугирования определяют содержание сухих веществ в надосадочной жидкости. Жидкую верхнюю фракцию осторожно сливают. Оставшийся осадок высушивают в ИК сушилке (в поверхностном слое). После полного высыхания свекловичный жом измельчают на лабораторной мельничке, просеивают через шелковое сито и определяют его массу.

Полученная масса является натуральным пищевым красителем свекольным красным Е - 162.

Метод определения влажности прибором Чижовой.

При определении влажности на приборе объект исследования обезвоживают в предварительно заготовленных и просушенных в том же приборе бумажных пакетах. Для изготовления таких пакетов используют бумагу типа ротаторной или газетной.

Если применяют прибор прямоугольной формы, то предварительно заготавливают листы бумаги размером 20x14 см, складывают их пополам, затем края пакетика загибают примерно на 1,6 см.

Если применяют прибор круглой формы, то предварительно заготавливают листы бумаги размером 16x16 см, складывают их пополам в виде треугольника, затем края пакетика загибают примерно на 1,5 см.

Два таких пакетика легко умещаются в приборе, параллельно проводят два определения. Приготовленные пакетики предварительно сушат в приборе при необходимой температуре, затем помещают в эксикатор. После высушивания и охлаждения пакетики взвешивают и хранят в эксикаторе. Все

взвешивания проводят на технических весах. Хранить бумажные пакеты рекомендуется не более 2-х часов. При этом необходимо следить за тем, чтобы эксикатор был заполнен сухим хлоридом кальция.

В предварительно подготовленный пакет берут из материала влажностью более 20 % навеску массой около 5 г, из материала с низкой влажностью – около 4 г, распределяя её равномерно по всей площади пакетика.

В прибор, доведённый до температуры, требуемой для высушивания данного материала, помещают пакетики с навеской и проводят обезвоживание в течение срока, который определяется содержанием влаги в материале и его свойствами.

Задание к лабораторной работе

Описать ход эксперимента, сделать выводы

5 Лабораторная работа № 5

Исследование влияния пищевой добавки Е - 162 на качество выпекаемого хлеба

Оборудование: весы квадратные ВЛКТ – 500 г – М, электродуховка «Смотрич».

Материалы и реактивы: мука, сухие дрожжи, соль, вода, масло подсолнечное, форма для выпечки хлеба.

Ход работы

Взвешивают 250 г муки, 5 г сухих дрожжей и 1,8 г соли. Средневзвешенную влажность сырья определяют по формуле:

$$W_{\text{сырья}} = \frac{W_m * M_m + W_{\text{др}} * M_{\text{др}} + W_{\text{соли}} * M_{\text{соли}}}{M_m + M_{\text{др}} + M_{\text{соли}}},$$

где M_m , $M_{\text{др}}$ и $M_{\text{соли}}$ – масса муки, дрожжей и соли соответственно, г.

W_m , $W_{\text{др}}$, $W_{\text{соли}}$ - влажность муки, дрожжей и соли соответственно, %

$$W_m = 10 \%,$$

$$W_{\text{др}} = 10 \%,$$

$$W_{\text{соли}} = 0,15 \%$$

Затем определить количество воды, необходимой для замеса теста:

$$M_v = M_{\text{сырья}} * \frac{W_{\text{теста}} - W_{\text{сырья}}}{100 - W_{\text{теста}}};$$

$$M_{\text{сырья}} = M_m + M_{\text{др}} + M_{\text{соли}},$$

$$W_{\text{теста}} = 45 \%.$$

Перед замесом теста, дрожжи необходимо растворить отдельно от соли в небольшом количестве теплой воды. Все компоненты, входящие в состав теста, смешать и оставить на брожение на 60 минут. Затем разделить тесто на 2 части, поместить в формы для выпечки на расстойку, накрыв их, и через 20-30 минут выпекать в течение 20-30 минут.

Каждый выпеченный образец хлеба взвешивается (для определения весового выхода), измеряется объем (для определения объемного выхода) и оцениваются органолептические показатели.

Весовой выход определяют по формуле:

$$M_{\text{выход}} = \frac{M_{\text{буханки}}}{M_{\text{муки}}} * 100 \%;$$

Объемный выход определяют по формуле:

$$V_{\text{выход}} = \frac{V_{\text{буханк}}}{M_{\text{мук}}} * 100\%;$$

Определение качества хлеба методом органолептической оценки.

Одним из методов определения качества хлеба, применяемых в России, является его балловая оценка. Она проводится на хлебопекарных предприятиях лицом, уполномоченным приказом по предприятию, по

специальной шкале, после предварительной отбраковки изделий по показателям, предусмотренным стандартами или техническими условиями.

Балловая оценка заключается в начислении баллов (по десятибалльной системе) за качество продукции по органолептическим показателям (внешний вид, качество корки, качество мякиша и т.д.) с последующим суммированием баллов.

На основании балловой оценки осуществляется сравнительный анализ качества однотипной продукции, выпускаемой из муки разных партий, по различным технологиям, разными сменами и т.д.

Органолептическая оценка.

К органолептическим показателям относят форму хлеба, окраску и состояние его корок; вкус, запах; толщину корок, состояние мякиша по промесу, пористости, эластичности, свежести; наличие или отсутствие хруста от минеральных примесей.

При характеристике внешнего вида осматривают весь средний образец хлеба и отмечают симметричность и правильность его формы и характера корок хлеба (цвет, толщина корок, наличие или отсутствие отслоения корок от мякиша). Цвет корок: бледная, золотисто-желтая, светло-коричневая, коричневая, темно-коричневая. Поверхность корок: гладкая, неровная, с трещинами или подрывами. Трещинами считаются разрывы, проходящие через верхнюю корку в одном или нескольких направлениях. Подрывами считаются разрывы между боковой и верхней коркой (у подового) или боковой и нижней коркой (у формового) хлеба.

Характер мякиша хлеба определяется его цветом, структурой пористости и эластичностью. Цвет мякиша может быть белым, серым или темным с различными оттенками. Необходимо отмечать так же и равномерность окраски мякиша и состояние мякиша по промесу. Пористость мякиша характеризуют по крупности – мелкая, средняя и крупная; по равномерности – равномерная, неравномерная; по толщине стенок пор – тонкостенная, средняя, толстостенная.

Пористость измеряют по формуле:

$$P = \frac{\text{вес}_{\text{кусочка}}}{V}.$$

Эластичность мякиша определяют легким надавливанием на него пальцами. По эластичности мякиш подразделяют на плотный, эластичный, неэластичный. В случае обнаружения отмечается так же липкость мякиша. Вкус и хруст определяют разжевыванием хлеба.

Вкус, запах, состояние мякиша по пористости, эластичности, свежести и наличию или отсутствию хруста от минеральных примесей устанавливают разрезанием отобранных от средней пробы пяти типичных образцов.

При определении качества хлеба методом экспертной оценки, первоначально определяется сравнительное качество предложенных сортов хлеба по отдельным показателям. Затем производится суммирование оценок по отдельным показателям с учетом предварительно разработанной шкалы

балловой оценки. Наиболее распространенными методами проведения экспертной оценки являются: ранжирование, попарное сопоставление и двойное попарное сопоставление.

Задание к лабораторной работе

Разработать шкалу балловой оценки качества хлеба на основании органолептических показателей. Определить сравнительное качество предложенных образцов хлеба по отдельным показателям методом экспертной оценки. Результаты занести в таблицу 5.1, сделать выводы.

Таблица 5.1

Показатели	Хлеб без красителя	Хлеб с красителем Е-162
Объемный выход, %		
Весовой выход, %		
Масса буханки, г		
Форма		
Окраска		
Состояние корки		
Толщина корки, мм		
Цвет мякиша		
Состояние мякиша по промесу		
Равномерность пор		
Величина пористости		
Толщина стенок пор, мм		
Эластичность		
Свежесть		
Вкус		
Запах		
Наличие посторонних примесей		
Балловая оценка:		
по внешнему виду		
по вкусу		
по форме		

6 Лабораторная работа № 6

Изучение свойств амилолитических ферментов

Ферменты являются натуральными белковыми продуктами, которые катализируют специфические биохимические реакции. Они находятся во всех организмах: растительных и животных, а так же микроорганизмах.

Ферментные препараты представляют собой очищенные и концентрированные продукты, содержащие определенные ферменты (энзимы) или комплекс ферментов, характерных для биологических сред и организмов – продуцентов. Они являются важным элементом в технологиях пищевых продуктов и применяются для интенсификации технологических процессов и повышения качества продуктов питания.

Ферменты высокого качества позволяют улучшить технологию, сократить затраты и даже получить новые продукты. Это один из наиболее эффективных и перспективных способов ускорения технологических процессов. Применение ферментов в пищевой промышленности определяется уровнем развития современной биотехнологии. Ферментативные процессы являются основой большинства пищевых производств: пивоварения, виноделия, сыроделия, хлебопечения, получения спирта, пищевых органических кислот, витаминов и т.д. В последние десятилетия развиваются принципиально новые направления прикладной биотехнологии, отмечается активное использование ферментов в масложировой промышленности, главным образом иммобилизованных микробных препаратов.

Оборудование: весы квадратные ВЛКТ – 500 г – М.

Материалы и реактивы: крахмал картофельный, вода дистиллированная, раствор йода 3 %, амилолитический фермент Термамил и осахаривающий - San Super.

Ход работы

К навеске крахмала массой 100 г добавляют 400 мл дистиллированной воды. Нагревают, помешивая до температуры 80-95 °С (рН среды 6-6,5). Отмечают вязкость среды и окраску с раствором йода.

Затем вносят разжижающий фермент Термамил. Рекомендуемая доза фермента – 400 мл на 1 тонну условного крахмала. Необходимо рассчитать нужное количество фермента с учетом разбавления.

После добавления фермента отмечают вязкость среды и окраску с раствором йода.

Через 15 мин добавляем осахаривающий фермент San Super. Рекомендуемая доза фермента – 1 л на 1 тонну условного крахмала. Необходимо рассчитать нужное количество фермента с учетом разбавления.

После добавления фермента отмечают вязкость среды, делают пробу на йод.

Задание к лабораторной работе

Рассчитать необходимые дозы ферментов с учетом разбавления. Провести наблюдения за изменением свойств крахмального клейстера и изменением окраски при добавлении к нему раствора йода.

7 Лабораторная работа № 7

Изучение влияния лактобактерий на кинетику нарастания кислотности при производстве кисломолочных продуктов

Кисломолочные продукты вырабатывают сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей и уксуснокислых бактерий. Кисломолочные продукты содержат все необходимые для человека вещества в легкоусвояемой форме, поэтому они обладают диетическими и лечебными свойствами. Различают кисломолочные продукты жидкой и полужидкой консистенции с разрушенным сгустком; кисломолочные продукты, такие, как простокваша, сметана, ацидофильные продукты и др., а так же белковые кисломолочные продукты с повышенным содержанием белка (творог, творожные изделия и пр.).

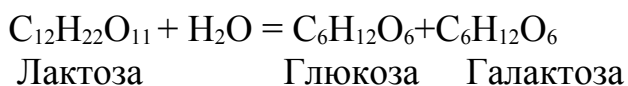
Технологический процесс производства кисломолочных продуктов включает нормализацию молока по содержанию жира, его пастеризацию и в ряде случаев гомогенизацию, заквашивание и сквашивание охлажденного до соответствующей температуры молока. В процессе сквашивания происходит изменение практически всех составных частей молока. В первую очередь изменяется содержание лактозы (молочного сахара). Она подвергается молочнокислому брожению с образованием молочной кислоты, летучих органических кислот или спиртовому брожению с образованием этилового спирта, углекислоты, эфиров, альдегидов и т.д.

Различают молочнокислые продукты, получаемые только с использованием молочнокислого брожения, и продукты, получаемые при совместном молочнокислом и спиртовом брожении. В кисломолочных продуктах первой группы (простокваша всех видов, йогурт, ацидофилин и ацидофильное молоко, напиток «Снежок») практически накапливается только молочная кислота. В кисломолочных продуктах второй группы (кефир, кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко и др.) накапливается молочная кислота, этиловый спирт и углекислый газ.

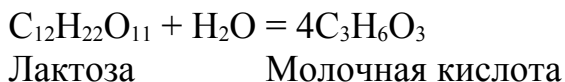
Молочнокислое и спиртовое брожения в производстве жидких диетических кисломолочных продуктов являются основными видами брожения, обуславливающими специфический вкус и запах. В продукте могут протекать так же масляно-кислое, уксуснокислое и пропионово-кислое брожения, но они нежелательны.

Молочнокислое брожение

Под воздействием фермента лактазы молекула лактозы (дисахарид) распадается на две составляющие:



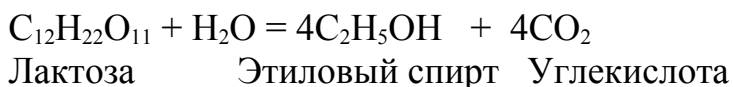
В результате дальнейших ферментативных превращений составляющие лактозы расщепляются до молекул пировиноградной кислоты, которая затем, так же под воздействием ферментов восстанавливается до молочной кислоты. Таким образом, в результате ферментативного расщепления из одной молекулы лактозы образуется четыре молекулы молочной кислоты:



Молочнокислое брожение прекращается, когда расщепляется лишь незначительная часть лактозы (около 20 %), поскольку образующаяся молочная кислота губительно действует на дальнейшее развитие молочнокислых бактерий.

Спиртовое брожение

При внесении в молоко дрожжей вместе с закваской молочнокислых бактерий наблюдается спиртовое брожение, в общем виде записываемое следующим образом:



Спиртовому брожению подвергается лишь незначительная часть молочного сахара. Об интенсивности прохождения процесса сквашивания можно судить по кривым кинетики изменения кислотности. Для построения кривой необходимо сквашивать в лабораторных условиях некоторое количество молочного продукта с периодическим (каждые 15-20 минут) отбором проб продукта и определением в нем кислотности по ГОСТ 3624-92.

В кисломолочные продукты вносится на начальной стадии производства до 2 % соли и до 15 % сахара. Внесение соли, сахара и т.д., существенно влияет на интенсивность прохождения процесса сквашивания. Температура, при которой происходит сквашивание, также оказывает влияние на ход процесса.

Оборудование: центрифуга «Электрон», рефрактометр РПЛ –3 или ИРФ – 454 М, плитка, весы квадратные ВЛКТ – 500 г – М, термометр спиртовой.

Материалы и реактивы: 0,1 н NOH или 0,1 н KOH, фенолфталеин, 0,1 н HCl, CaCl₂, сахар, соль, лактобактерин, вода дистиллированная, 3 мерные колбы на 100 мл, 4 стакана на 250 мл, бюретка для титрования, кристаллизатор, водяная баня.

Ход работы

- 1 Определяют начальное содержание лактозы в молоке (См. приложение А).

Лактоза в молоке определяется в соответствии с ГОСТ 8764-73 двумя методами: перманганатометрическим и йодометрическим. В данной работе используют ускоренный рефрактометрический метод определения.

О содержании лактозы согласно этому методу судят по показателю преломления жидкой фракции молока, полученной после осаждения белков раствором хлорида кальция при кипячении (2 мл хлорида кальция на 10 мл молока). Свернувшееся молоко помещают в центрифугу на 10 мин, после центрифугирования определяют показатель преломления жидкой фракции молока, освобожденной от белков, на рефрактометре РПЛ –3 или ИРФ – 454 М при 20 ° С. Массовую долю лактозы в молоке находят по приложению А.

2 Определяют начальную кислотность молока в соответствии с ГОСТ 3624-92.

Перед началом проведения определений устанавливают коэффициент пересчета кислоты к щелочи. Для этого в коническую колбу на 100 мл вносят 10 мл 0,1 н НСl, 2-3 капли фенолфталеина и тщательно перемешивают. Затем смесь оттитровывают 0,1 н NaOH или 0,1 н КОН до появления слабо розового окрашивания.

Коэффициент пересчета вычисляют по формуле:

$K = 10 \text{ мл } 0,1 \text{ н НСl} / V \text{ объем } 0,1 \text{ н NaOH или } 0,1 \text{ н КОН, затраченного на титрование.}$

Для определения кислотности в коническую колбу вместимостью 100-200 мл отмеряют 10 мл молока, 20 мл дистиллированной воды и 2-3 капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют до слабо розового окрашивания в двух повторностях. Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 1 ° Т. Кислотность молока определяют по формуле:

$$T^{\circ} = 10^{\circ} \cdot K \cdot V,$$

где 10 ° – градусы Тернера,

K – коэффициент пересчета кислоты к щелочи,

V – объем 0,1 н NaOH или 0,1 н КОН, затраченного на титрование

- 3 Разливают заранее подготовленное молоко в 4 одинаковых стеклянных стакана (по 200-250 мл) в 1 стакан вносят 2 % соли от объема молока, во 2 – 10 % сахара. Третий стакан оставляют для контроля, четвертый – для определения изменения содержания лактозы.
- 4 В 3 стакана вносят по 1 мл суспензии лактобактерий.
- 5 Стаканы с молоком ставят на водяную баню с температурой 35 ° С.
- 6 Периодически (с интервалом в 15 минут) определяют кислотность молока в каждом из трех стаканов.
- 7 Содержание лактозы в четвертом стакане определяют с интервалом 30 минут.

8 Строят кривые кинетики изменения кислотности молока и содержания количества лактозы в молоке с течением времени.

Задание к лабораторной работе:

Построить графики изменения кислотности, определить изменение содержания лактозы в молоке, сделать выводы.

Список использованных источников

1. Булдаков А.С. Пищевые добавки: справочник/ А.С. Булдаков. – 2-е изд. перераб. и доп. М.: ДеЛи принт, 2001. - 436с.
2. Нечаев А. П., Пищевые добавки/ А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев.– М.:Колос, Колос-Пресс. 2002. – 256с.: ил.
3. Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки/ В.Н. Голубев. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208с.
4. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации/Л.А. Сарафанова. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 1999. – 80с.

Приложение А

(справочное)

Таблица А.1 - Массовая доля лактозы в молоке

Показатель преломления	Массовая доля лактозы, %	Показатель преломления	Массовая доля лактозы, %
1,3390	3,01	1,3412	4,08
1,3391	3,06	1,3413	4,13
1,3392	3,11	1,3414	4,18
1,3393	3,16	1,3415	4,23
1,3394	3,21	1,3416	4,28
1,3395	3,26	1,3417	4,33
1,3396	3,31	1,3418	4,38
1,3397	3,36	1,3419	4,44
1,3398	3,42	1,3420	4,49
1,3399	3,47	1,3421	4,54
1,3400	3,52	1,3422	4,59
1,3401	3,57	1,3423	4,64
1,3402	3,62	1,3424	4,69
1,3403	3,67	1,3425	4,74
1,3404	3,70	1,3426	4,79
1,3405	3,72	1,3427	4,84
1,3406	3,77	1,3428	4,89
1,3407	3,82	1,3429	4,95
1,3408	3,87	1,3430	5,00
1,3409	3,93	1,3431	5,05
1,3410	3,98	1,3432	5,10
1,3411	4,03	1,3433	5,15
		1,3434	5,20