

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Лабораторный практикум
по дисциплине Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов
Специальность 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов,

Брянск, 2015

УДК 637.12.04
ББК 36.95я73
Л 12

Рассмотрено ЦМК
общефессиональных дисциплин
ПРОТОКОЛ №_____

от «_____» _____ г.

Председатель:

_____Ивашкина Л.М.

Утверждаю:

Зам. директора по учебной
работе

_____Панаскина Л.А.

«___» _____ 20 ___ г.

Л 12 Методические указания к лабораторным работам для студентов по учебной дисциплине Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов /Сост. Н.А. Савелькина.- Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015. - 76 с.

Данные методические указания предназначены для преподавателей и студентов образовательных учреждений СПО по специальности 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов

УДК 637.12.04
ББК 36.95я73

©Савелькина Н.А. 2015
© ФГБОУ ВО «Брянский
государственный аграрный
университет»
Мичуринский филиал , 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Перечень лабораторных работ.....	5
2. Общие правила и меры безопасности в лаборатории.....	7
3. Правила безопасной работы при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов».....	8
4. Методические указания к лабораторным работам для студентов.....	10
5. Литература.....	76

Лабораторный практикум по дисциплине Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов предназначен для студентов дневной и заочной формы обучения по специальности: 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов

Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов базируется на знаниях, полученных при изучении смежных дисциплин общепрофессионального и специального цикла. Изучая эту дисциплину, студенты должны знать химический состав и свойства основных компонентов молока, биохимический, микробиологические и физико-химические процессы, происходящие при хранении и обработке молока и выработке молочных продуктов.

Правильная организация дисциплины невозможна без лабораторных работ.

Лабораторные работы являются необходимым элементом при изучении дисциплины и ведутся одновременно с изучением теоретического курса.

В результате выполнения лабораторных работ студенты должны уметь:

- определять физико-химические свойства и качества сырого молока;
- определять в молоке и молочных продуктах содержание основных компонентов;
- определять морфологические, культуральные, биохимические свойства групп различных микроорганизмов;
- проводить микробиологические исследования молока и молочных продуктов и давать оценку полученным результатам.

Каждый студент при подготовке к лабораторным занятиям должен проработать соответствующий теоретический материал (учебник, конспект лекций), внимательно изучить методику проведения лабораторной работы, познакомиться со свойствами веществ и техникой безопасности.

Результатом работы каждый студент должен оформить в лабораторной тетради отчет и ответить на контрольные вопросы. Отчет о работе может содержать наблюдения в ходе эксперимента, выводы, расчеты, графики. Правильно сделанный отчет свидетельствует об усвоении теоретического и практического материала по данной теме.

Лабораторные работы рассчитаны на 80 часов учебных занятий и включают 31 работу..

Методические указания к лабораторным работам рекомендуются для студентов дневного и заочного обучения.

1. Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	Изучение ТБ в хим. лаборатории. Правила отбора проб молока и подготовка их к анализу. Определение массовой доли белка в молоке.	2
2	Определение массовой доли жира в молоке.	2
3	Определение сухого остатка молока расчетным методом и методом высушивания.	2
4	Определение массовой доли жира, белка и лактозы в молоке инструментальными методами.	2
5	Изучение свойств микроорганизмов используемых в молочной промышленности	4
6	Изучение свойств микроорганизмов вызывающих пороки молока и молочных продуктов.	4
7	Исследование морфологических свойств особенностей роста и ферментативных особенностей БГКП.	4
8	Определение титруемой и активной кислотности молока.	2
9	Определение плотности молока ареометром.	2
10	Определение фальсификации молока содой, аммиаком, перекисью, формалином	2
11	Определение органолептических свойств молока	2
12	Микробиологическое исследование сырого молока. Определение бактериальной обсемененности молока. Оформление журнала контроля поступающего сырья.	4
13	Определение группы чистоты молока и примеси маститного молока.	2
14	Определение эффективности гомогенизации молока.	2
15	Микробиологический контроль производства пастеризованного молока.	4
16	Определение массовой доли жира и кислотности кисломолочных напитков, вязкости кефира.	2
17	Определение массовой доли жира и кислотности в сметане и твороге.	4
18	Определение массовой доли жира и кислотности мороженого.	2

19	Приготовление заквасок и контроль их качества. Микробиологический контроль кисломолочных напитков	4
20	Определение сыропригодности молока.	2
21	Определение массовой доли жира и влаги в сыре.	2
22	Определение степени зрелости сыра по Шиловичу.	2
23	Определение массовой доли жира в сливках, обрате. Определение кислотности сливок.	2
24	Определение массовой доли влаги и соли масла.	2
25	Определение кислотности, плазмы масла. СОМО в масле.	2
26	Микробиологический контроль производства масла	4
27	Определение термоустойчивости молока и кислотности молочных консервов.	2
28	Определение массовой доли жира в сухих и сгущенных молочных продуктах.	2
29	Определение массовой доли влаги в сгущенных и сухих молочных продуктах.	2
30	Определение индекса растворимости сухих молочных консервов.	2
31	Микробиологический контроль сгущенного сухого молока, мороженого.	4

2. Общие правила работы и меры безопасности в химической лаборатории

1. Рабочее место (во время работы и после ее окончания) необходимо содержать в чистоте и порядке, на нем не следует держать посторонние предметы.
2. При выполнении работ необходимо соблюдать осторожность, быть внимательным.
3. Все операции проводить в рабочем халате.
4. Студенты должны знать основные свойства реактивов, особенно степень их вредности и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей с другими реактивами.
5. Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ пробовать химические вещества и реактивы на вкус.
6. Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ принимать пищу за лабораторным столом.
7. Недопустимо набирать концентрированные кислоты, щелочи, формалин и другие ядовитые жидкости в пипетку ртом, для этого следует пользоваться резиновыми грушами или использовать мерные цилиндры.
8. **Все работы с ядовитыми и газообразными веществами необходимо проводить под тягой.**
9. При работе с концентрированными кислотами и щелочами следует помнить, что, попадая на кожу человека, они вызывают тяжелые ожоги.
10. Запрещается нагревать опасные вещества на открытом огне. Для их нагревания надо пользоваться предварительно нагретой водяной баней при погашенной горелке.
11. При нагревании жидкостей с осадком надо быть осторожным. Так как жидкость может выплеснуться из сосуда на руки и лицо. Пробирки с жидкостью при нагревании следует держать наклонно, отверстием в стороны от себя и рядом сидящих.
12. Необходимо строго соблюдать работы с электроприборами. Запрещается включать и выключать без разрешения преподавателя рубильники и электроприборы, а также оставлять без присмотра включенные в сеть приборы.
13. В случае воспламенения горючих жидкостей следует быстро выключить электронагревательные приборы и принять меры к тушению пожара.
14. При несчастных случаях, вызванных термическими ожогами (огнем, паром, горячими предметами), для оказания первой помощи необходимо кожу смочить 96% этиловым спиртом или 1-5% раствором перманганата калия.

15. При химических ожогах кожи концентрированными кислотами пораженные места следует обильно промывать водой, затем положить примочки 2-3% раствора пищевой соды.
16. В случае химических ожогов концентрированными щелочами обожженное место надо промыть водой, затем обработать 2-5% раствором борной или уксусной кислоты.
17. При попадании кислоты или щелочи в глаза необходимо промыть их большим количеством воды в течение 10-30 минут, затем, в случае ожога кислотой – 2-3% раствором пищевой соды. А при ожоге щелочью – 2% раствором борной кислоты.
18. В случае химических ожогов полости рта кислотами (или щелочами) следует прополоскать рот слабым раствором пищевой соды (или борной кислоты).

3. Правила безопасной работы при выполнении лабораторных работ по дисциплине Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Правила обращения с концентрированными веществами

При работе с концентрированными веществами следует помнить, что, попадая на кожу человека, они вызывают тяжелые ожоги, а хлорная известь может раздражать слизистую оболочку дыхательных путей и глаз. Поэтому работать с этими веществами необходимо только в защитных очках, резиновых фартуках и перчатках. При разбавлении или переливании концентрированных кислот или щелочей гидроксидов необходимо надевать противогаз или респиратор.

При разведении концентрированной серной кислоты необходимо пользоваться тонкостенной посудой и вливать по стеклянной палочке кислоту в воду, а не наоборот.

При разведении твердых гидроксидов (NaOH, KOH), выделяет большое количество тепла, поэтому эту операцию можно производить только в фарфоровой посуде.

Разлитые кислоты и щелочи необходимо немедленно нейтрализовать, а затем тщательно смывать водой. Для нейтрализации щелочей применяют растворы борной или 5%-ной уксусной кислот, для нейтрализации кислот – 5%-ный раствор пищевой соды.

Растворы щелочей и твердые щелочи следует хранить в закрытых сосудах, так как они легко поглощают углекислый газ из воздуха и частично превращаются в углекислые соли.

Точные дозы концентрированных кислот, щелочей и других агрессивных жидкостей отмеривают пипеткой с резиновой грушей или в крайнем случае пипеткой с предохранительным шариком.

Сухую хлорную известь следует набирать лопаткой или совком, стараясь не рассыпать.

Измельчение кусков каустической соды производят в предохранительных очках, голову обвязывают косынкой и надевают халат. При этом следует избегать попадания кусочков соды на тело и одежду. При перенесении едкого натра в воду следует надевать на нос и рот влажную марлевую повязку. Хромовую смесь, применяемую для мытья посуды, и другие крепкие растворы нельзя всасывать пипеткой и выливать в раковину.

Правила работы при определении содержания жира

При определении содержания жира в продукте кислотным методом следует соблюдать следующие правила: центрифуга должна быть прочно укреплена и снабжена защитным кожухом, отмеривать кислоту и изоамиловый спирт в жиромер надо только автоматической пипеткой, при закрывании жиромера резиновой пробкой последний надо обернуть полотенцем и держать за корпус (за самую широкую часть).

Перемешивание содержимого отдельных жиромеров следует производить только после обертывания его полотенцем. При перемешивании в штативе сначала на жиромеры кладут полотенце, затем надевают защитный кожух, а потом помещают в специальный встряхиватель. Нельзя применять больших усилий при ввертывании пробок в жиромер, пробки должны быть эластичными.

Правила работы с электрооборудованием и электроприборами

Электроплитки, электрические бани, муфельные печи следует устанавливать на столах, обшитых металлическими листами с асбестовой прокладкой на расстоянии от стен не менее 0,25 м. К одной штепсельной розетке разрешается подключать электроприборы общей мощностью не более 0,8 кВт, электроприборы мощностью более 0,8 кВт включает каждый отдельно и непосредственно в электросеть.

Перед включением прибора необходимо ознакомиться с прилагаемой к нему инструкцией и проверить его исправность. Если прибор неисправен, включать его нельзя, нельзя также оставлять без наблюдения включенные в сеть приборы, за исключением тех, которые имеют автоматическое регулирование. Нельзя прикасаться к электроприборам мокрыми руками. В случае каких-либо неполадок прибор немедленно надо выключать из сети и вызвать электромонтера.

4. Методические указания к лабораторным работам для студентов

Структура методических указаний:

1. Дисциплина
2. Тема
3. Наименование работы
4. Цель работы
5. Время
6. Приборы и реактивы
7. Теоретическая часть
8. Ход работы
9. Отчет о работе
10. Контрольные вопросы

Лабораторная работа № 1

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1. Составные части молока.

Наименование работы Изучение техники безопасности в химической лаборатории. Правило отбора проб молока, подготовка их к анализу. Определение массовой доли белка в молоке методом формольного титрования

Цель: Изучить технику безопасности химической лаборатории, правила отбора проб молока и подготовку их к анализу. Научиться определять массовую долю белка в молоке методом формольного титрования.

Время 2 часа.

Приборы и реактивы: колбы или стаканы вместимостью 100-200мл, пипетки на 20мл, 5мл, 1мл титровальный прибор или бюретки на 25 мл; 0,1Н раствор NaOH, 1% раствор фенолфталеина (спиртовой), 36-40% раствор формалина, трубка для отбора проб, термометр.

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В ЛАБОРАТОРИИ.

Учащиеся могут быть допущены к работе в лаборатории только после ознакомления с правилами техники безопасности, знание которых проверяет преподаватель. При работе в лаборатории биохимии особое внимание обращается на соблюдение следующих правил:

1. Рабочее место (во время и после ее окончания) необходимо содержать в чистоте и порядке, на нем не следует держать посторонние предметы.
2. При выполнении работ необходимо соблюдать осторожность, быть внимательным, все операции проводить в рабочем халате.
3. Все реактивы должны стоять на определенных местах (и быть снабжены этикетками).
4. Учащиеся должны знать основные свойства реактивов, особенно степень их вредности и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей с другими реактивами.
5. Категорически запрещается пробовать химические вещества и реактивы на вкус.
6. Недопустимо набирать концентрированные щелочи, кислоты, формалин и другие ядовитые жидкости в пипетку ртом, для этого следует использовать мерные цилиндры и специальные дозаторы (автоматические пипетки и др.).

7. Все работы с ядовитыми и газообразными веществами необходимо проводить под тягой.
8. При работе с концентрированными кислотами и щелочами следует помнить, что, попадая на кожу человека, они вызывают тяжелые ожоги. Поэтому работать с этими веществами необходимо только в защитных очках, резиновых фартуках и перчатках.
9. Запрещается нагревать опасные вещества на открытом огне. Для их нагревания надо пользоваться предварительно нагретой водяной баней при погашенной горелке.
10. При нагревании жидкостей с осадком надо быть осторожным, так как жидкость может выплеснуться из сосуда на руки и лицо. Пробирки с жидкостью при нагревании следует держать наклонно, отверстием в сторону от себя и рядом сидящих.
11. Необходимо строго соблюдать правила работы с газом и электроприборами. Запрещается включать и выключать без разрешения преподавателю рубильники и электроприборы, а также оставлять без присмотра зажженные газовые горелки и включенные в сеть приборы.
12. В случае воспламенения горючих жидкостей следует быстро погасить горелки, выключить электронагревательные приборы и принять меры к тушению пожара.
13. При несчастных случаях, вызванных термическими ожогами (огнем, пожаром, горючими предметами), для оказания первой помощи необходимо кожу смочить 96%-ным этиловым спиртом или 1-5%-ным раствором перманганата калия.
14. При химических ожогах кожи концентрированными кислотами пораженные места следует обильно промыть водой, затем приложить примочки из 2-3%-ного раствора пищевой соды.
15. В случаях химических ожогов концентрированными щелочами обожженное место надо промыть водой, затем обработать 2-5%-ным раствором борной или уксусной кислоты.
16. При попадании кислоты или щелочи в глаза необходимо их промыть большим количеством воды в течение 10-30 мин, затем, в случае ожога кислотой – 2-3%-ным раствором пищевой соды, а при ожоге щелочью – 2%-ным раствором борной кислоты.
17. В случае химических ожогов полости рта кислотами (или щелочами) следует прополоскать рот слабым раствором пищевой соды (или борной кислоты).

Правила отбора проб заготавливаемого молока и подготовка их к анализу.

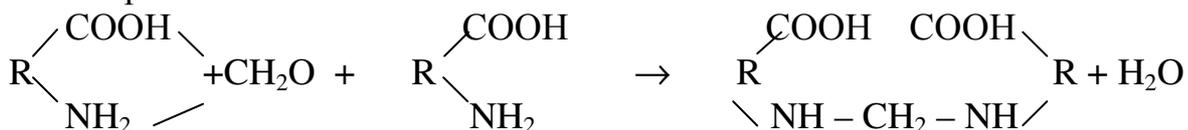
Для изучения состава молока, доставляемого на предприятия молочной промышленности, после внешнего осмотра тары осуществляют отбор средних проб в соответствии с ГОСТ 13928-84. Перед отбором проб молоко должно быть тщательно перемешено во избежание нарушения его однородности. Молоко, поступающее во флягах и цистернах, перемешивают вручную металлической шумовкой (возможен и механизированный способ перемешивания молока, доставленного в автомобильных и железнодорожных цистернах). Если молоко подморожено, то пробы отбирают только после его полного оттаивания.

Из фляг пробы молока отбирают металлической трубкой диаметром 9 мм и длиной около 1 м. Трубку медленно погружают в молоко, касаясь дна фляги. Скорость погружения должна быть такой, чтобы трубка успела наполниться молоком пропорционально его количеству во фляге. Верхнее отверстие трубки плотно зажимают большим пальцем и молоко переносят в приготовленную посуду. Из цистерны пробы молока отбирают кружкой вместимостью 0,5 л. При доставке молока от одного поставщика в нескольких флягах (цистернах) пробы берут из каждой фляги (секреции цистерны), сливают их в одну емкость и после перемешивания отбирают среднюю пробу в количестве 500 см³.

Поступившие на исследование средние пробы молока тщательно перемешивают, многократно (4-5 раз) переливая молоко из одной емкости в другую. При образовании значительного слоя сливок или наличии видимых комочков жира пробы быстро нагревают на водяной бане до температуры 30-40°C, тщательно перемешивают и охлаждают до 20±2°C.

Теоретический материал

Белки взаимодействуют с формалином, в результате чего получается метилированный белок:



Формалин связывают аминокруппы белка, кислотные свойства белка и раствора в целом повышается и появляется возможность дополнительно титровать раствор щелочью.

От количества высвободившихся групп белка, а следовательно и от содержания белка зависит количество щелочи, пошедшей на второе титрование. По этому количеству щелочи, пошедшей на второе титрование определяем количество белка в молоке.

Обычно в молоке контролируют массовую долю белков (общий белок), представляющих собой сумму казеина и сывороточных белков. Реже определяют в молоке содержание казеина.

Для контроля массовой доли белков в молоке имеется несколько методов. Арбитражным считается довольно сложный химический метод Кьельдаля (ГОСТ 23327-78). На молочных заводах, как правило, используют метод формального титрования и рефрактометрический метод, в научных исследованиях – колориметрический метод. Все шире стали применять инструментальные физические методы контроля содержания белков в молоке.

Ход работы

Опыт №1. Определение в молоке массовой доли белков.

Определение массовой доли белка и массовой доли казеина в молоке методом формального титрования

В колбу на 100-200мл отмерить пипеткой 20мл молока, добавить 10 капель фенолфталеина и титровать щелочью до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при взбалтывании. Результат записывают. В эту же колбу добавляют 4 мл раствора формалина (нейтрализованного по фенолфталеину).

Слабо-розовая окраска исчезнет, тогда вторично титруют щелочью до появления слабо-розовой окраски. Количество пошедшей на второе титрование щелочи умножают на коэффициент 0,959 и получают содержание белка в молоке в %. А для определения казеина, количество пошедшей на второе титрование щелочи, умножают на коэффициент 0,75.

Отчет о работе

1. Рассчитать массовую долю белка в молоке.
2. Рассчитать массовую долю казеина в молоке.

Контрольные вопросы

1. Какие методы определения белков используют на молочных заводах?
2. Каково содержания белка и казеина в молоке?
3. Какие правила безопасности надо соблюдать при работе в химической лаборатории?
4. В чем состоит сущность определения белка в молоке?
5. Как производят отбор проб доставляемого на предприятие молока?

Лабораторная работа № 2

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1. Составные части молока

Наименование работы Определение массовой доли жира в молоке кислотным методом.

Цель работы: Освоение методики определения жира в молоке.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: жиромер для молока, пробки резиновые для жиромеров, мерная пипетка вместимостью 10,77мл, приборы для отмеривания серной кислоты и изоамилового спирта, центрифуга, водяная баня, штатив для жиромеров, термометр, серная кислота плотностью 1,81-1,82 г/см³, спирт изоамиловый, молоко

Теоретический материал

В настоящее время для определения жира в молоке и молочных продуктах наиболее широко применяют два метода: кислотный и гравиметрический.

Для проведения исследования кислотным методом используют серную кислоту и изоамиловый спирт. Под действием серной кислоты ККФК молока переходит растворимое соединение казеина с серной кислотой. При добавлении изоамилового спирта понижается поверхностное натяжение жировых шариков, с поверхности жировых шариков удаляется оболочка. Реакции ускоряются нагреванием и центрифугированием.

Анализ выполняют в специальном приборе – жиромере (бутирометре). После центрифугирования жир выделяется в виде сплошного слоя и объем его измеряют в градуированной части жиромера. **Применяют жиромеры трех видов:**

- *для определения жира в молоке и молочных продуктах;*
- *для определения жира в сливках и молочных продуктах с высоким содержанием жира;*
- *для определения жира в обезжиренном молоке и пахте;*

Жиросмер для молока и молочных продуктов показывает содержание жира в % массы при навеске 11г продукта (10,77см³ молока), жиросмер для сливок и молочных продуктов с высоким содержанием жира при навеске продукта 5г, а жиросмер для обезжиренного молока и пахты – при навеске продукта 22г.

Ход работы

Опыт №1. Определение жира в молоке

.Молоко коровье (сырое, пастеризованное различных видов, кроме нежирного, стерилизованное для детского питания)

В два молочных жиросмера стараясь не смачивать стенок горловины, наливают дозатором по 10см³ серной кислоты (плотностью 1,81-1,82 г/см³) и осторожно, чтобы жидкости не смешивались добавляют пипеткой до 10,77см³ молока, приложив кончик пипетки к горловине жиросмера под углом. Уровень молока в пипетке устанавливают по нижнему уровню мениска.

Молоко из пипетки должно вытекать медленно. После опорожнения пипетку отнимают от горловины жиросмера не ранее чем через 3сек. Выдувание молока из пипетки не допускается. Дозатором добавляют в жиросмер по 1 см³ изоамилового спирта. Уровень смеси в жиросмере должен на 1-2мм ниже основания горловины жиросмера, для чего можно добавлять несколько капель концентрированной серной кислоты. Жиросмеры закрывают сухими пробками вводя их в горловину жиросмера немного глубже, чем на половину. Жиросмеры встряхивают до полного растворения белковых веществ переворачивают не менее 5 раз так, чтобы жидкости в них полностью перемешались.

Для обеспечения проведения измерений поверхность пробок для укупорки жиросмеров натирают мелом.

Жиросмеры устанавливают пробкой вниз на 5 мин в водяную баню при температуре 65±2⁰С. вынутые из бани жиросмеры вставляют симметрично, один против другого, в стаканы центрифуги градуированной частью к центру. При нечетном числе жиросмеров в центрифугу помещают жиросмер наполненный водой вместо молока, серной кислотой и изоамиловым спиртом в том же отношении, что и для анализа.

Центрифугирование длится 5 минут. По окончании жиросмеры поочередно вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в градуированной части жиросмера.

Снова погружают жиросмеры пробками вниз на 5 минут в водяную баню при температуре 65±2⁰С, при этом уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жиросмере. По истечении 5 минут жиросмеры вынимают из водяной бани и быстро отсчитывают содержание жира. При этом жиросмер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки устанавливают нижнюю границу столбика жира на нулевом или целом делении шкалы жиросмера. Граница раздела и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачный. При наличии «кольца» (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, различных примесей в столбике жира или размытой нижней границы измерение проводят повторно.

При анализе гомогенизированного или восстановленного молока массовую долю жира в нем определяют в соответствии с вышеописанными требованиями,

но трехкратно центрифугируют и нагревают между каждым центрифугированием в водяной бане при температуре $65\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 5 минут.

Отчет о работе

1. Зарисовать все виды жирометров.
2. Зарисовать шкалу жиромера.

Контрольные вопросы

6. В чем состоит сущность определения массовой доли жира в молоке?
7. Зачем смесь в жиромере подогревают и центрифугируют?
8. Какая должна быть температура водяной бани?

Лабораторная работа № 3

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1. Составные части молока.

Наименование работы Определение сухого остатка молока расчетным методом и методом высушивания.

Цель: Научиться определять содержание влаги в молоке и получить навыки работы с лабораторным оборудованием.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: шкаф сушильный; эксикатор; бюксы алюминиевые; палочки стеклянные; пипетка на 10мл; водяная баня, молоко, песок (просеянный и промытый соляной кислотой и водой, высушенный и прокаленный), вода дистиллированная.

Теоретическая часть

Содержание сухого вещества, а также влаги и сухого обезжиренного остатка (СОМО) в молоке определяют методом высушивания и расчетным путем (по формулам). Содержание СОМО дополнительно можно установить рефрактометрическим методом – на рефрактометрах АМ-2 и ИРФ-464, а также с помощью «Лактана 1-4» и «Клевера-1М» и «Влагомера МХ-50».

Содержание сухого вещества в молоке определяют методом высушивания в соответствии с требованиями ГОСТ 3626-73.

Принцип метода

Метод заключается в высушивании навески молока в сушильном шкафу при температуре $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ до постоянной массы.

Ход работы

Опыт №1. Определение массовой доли влаги в молоке

Бюкс с 20-30 г песка и стеклянной палочкой, не выступающей за края бюксы, помещают в сушильный шкаф и выдерживают при $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 30-40мин. После этого бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40мин и взвешивают. В эту же бюксу вносят 10мл молока, закрывают крышкой и взвешивают.

Молоко с песком тщательно перемешивают стеклянной палочкой и открытую бюксу нагревают на водяной бане при частом перемешивании содержимого до получения рассыпающейся массы. Затем открытую бюксу и

крышку помещают в сушильный шкаф с температурой $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$. по истечении 2ч бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают. Последующие взвешивания выполняют после высушивания в течение 1 ч до тех пор, пока разность между двумя последовательными взвешиваниями будет равна или менее 0,001г.

Массовые доли (%) сухого вещества С и влаги В вычисляют по формулам

$$C = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0}; \quad B = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m - m_0};$$

Где m_1 – масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской молока после высушивания, г; m_0 – масса бюксы с песком и стеклянной палочкой, г; m – масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской молока до высушивания, г

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,1%.

Массовую долю влаги можно также вычислить по формуле:

$$B = 100 - C$$

Основной недостаток метода – длительность проведения анализа. Для ее сокращения можно уменьшить объем пробы молока до 3мл, нанести ее на кружки марли, уложенные на дно бюксы, и высушивать при более высокой температуре (105°C). тогда первое высушивание сокращается с 2ч до 1ч, а второе – с 1ч до 20-30мин. Продолжительность сушки молока и молочных продуктов уменьшается до нескольких минут при использовании инфракрасного излучения, а также метода контактной сушки.

Аналитический метод определения массовой доли и сухого обезжиренного остатка молока в практике часто заменяют более простым расчетным методом.

Формулы для расчетов составлены, исходя из зависимости содержания сухого вещества молока от плотности и массовой доли жира.

Для вычисления массовой доли сухого вещества молока используют общую

формулу:

$$C = \frac{4,9Ж + D}{4} + 0,5$$

Где $Ж$ – массовая доля жира, %; D – плотность молока при 20°C , градусы ареометра.

Массовую долю сухого обезжиренного остатка (СОМО) вычисляют по

формулам:

$$\begin{aligned} \text{СОМО} &= C - Ж; \\ \text{СОМО} &= \frac{D + 2}{4} + 0,225Ж \end{aligned}$$

Опыт №2. Определение массовой доли влаги в молоке на приборе «Влагомер МХ-50»

Устройство прибора

«Влагомер МХ=50» состоит из: крышки нагревателя, дисплея, клавиш, ручки держателя чашки, выключателя, чашки для образца, держателя чашки и кольца.

Техника определения

Перед включением прибора убедитесь, что прибор установлен по уровню. Включите прибор, установите в кольцо держатель чашки, с чашкой для образца без навески, закройте крышку прибора и обнулите прибор держателем на кнопку **RESET**. Далее извлекайте держатель с чашкой из прибора и поместите в чашку навеску **1г** молока, равномерно распределив образец и затем поместите его в кольцо прибора. Закройте крышку и нажмите клавишу **START**. Температура определения влажности 105°C . По окончании измерения раздается **звуковой сигнал**, на дисплее появится количество влаги в исследуемом образце. Откройте крышку нагревателя и извлеките пробу с помощью держателя чашки.

Отчет о работе

1. Рассчитать массовую долю влаги и сухих веществ в молоке.
2. Снять показания влажности с прибора «Влагомер МХ=50».

Контрольные вопросы.

1. Как определить содержание влаги в молоке?
2. В чем заключается принцип метода?
3. Какие приборы и материалы использовались в определении?
4. Какие формулы использовались для расчета массовой доли сухого вещества в молоке?

Лабораторная работа № 4

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1. Составные части молока.

Наименование работы Определение массовой доли жира, белка и лактозы в молоке инструментальными методами.

Цель: Изучить устройство, принцип действия и порядок работы на анализаторе качества молока «Клевер-1М». Научиться определять массовую долю жира, СОМО и плотность в молочных продуктах.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: Анализатор качества молока «Клевер-1М», молоко, химическая посуда.

Теоретическая часть

Измерение качественных показателей молока на приборе – анализаторе качества молока «Клевер-1М» состоит из простых операций.

Назначение прибора

Анализатор качества молока «Клевер-1М» предназначен для определения массовой доли жира, массовой доли СОМО и плотности в одной пробе молока или сливок.

Прибор может применяться для проведения экспресс анализов при производстве, приемке и контроле качества молока или сливок.

Обозначение прибора: Анализатор качества молока «Клевер-1М»

Ход работы

Опыт №1. Определение массовой доли жира, массовой доли СОМО и плотности в молоке.

Порядок работы на анализаторе качества молока «Клевер-1М»

1. Режим прогрева прибора

После включения, в зависимости от температуры окружающего воздуха, прибор прогревается в течение 15-20 мин. При этом на индикаторе высвечиваются цифры заводского номера прибора. Они должны соответствовать номеру прибора, нанесенного на лицевой панели. На нижнем сегменте индикатора высвечивается один из номеров градуировки (1,2,3), на котором проводилось последнее измерение перед выключением прибора. В стандартном исполнении прибор поставляется с одной градуировкой №1. Если в период прогрева прибора в пробоприемнике находилась вода, то по окончании прогрева на индикаторе высвечивается символ «-С-» и издается звуковой сигнал. Этот символ указывает на необходимость слива пробы.

Если прибор перед включением находился при температуре ниже +10°C, то возможно срабатывание сигнализации «неисправность прибора» - на индикаторе высвечивается «Н-Н».

В этом случае необходимо выключить прибор и через 20 сек снова включить его. Если индикация ошибки не исчезала, то нужно выключить прибор и сообщить о его неисправности на предприятие – изготовитель.

2. Режим готовности к измерениям.

После прогрева или слива пробы прибор автоматически переходит в режим готовности к измерениям. Переход в этот режим сопровождается звуковым сигналом, при этом на верхнем индикаторе высвечивается символ «Г», а на нижнем – номер градуировки.

Выполнение измерений на приборе

3. Отбор и подготовка проб

Отбор и подготовку проб проводят по ГОСТ 26809-86 и ГОСТ 13928-84.

Прибор анализирует цельное, восстановленное свежее или консервированное молоко. В качестве консерванта применяют двухромовокислый калий из расчета 0,7 г на литр молока. **Кислотность анализируемого на приборе молока должна быть не более 20°Т.**

Парное молоко, молоко из молочных емкостей с интенсивным перемешиванием, обрат и сливки после сепарирования содержат значительное количество воздуха, который вносит ошибку в результаты измерения на прибор

Для удаления этого воздуха проводят дегазацию пробы: нагревают ее до температуры 45-50°C, выдерживают при этой температуре 5 мин., перемешивают и охлаждают до температуры (25±2) °С.

Предприятием – изготовителем прибора разработан шприц – дегазатор. Удаление воздуха происходит за 1 мин без нагревания пробы. Шприц – дегазатор поставляются по заказу покупателя.

При наличии оставшегося слоя жира (сливок) пробу молока нагревают в водяной бане до 40-45°C, перемешивают, охлаждают до температуры (25±1) °С и снова перемешивают. При этой температуре пробы достигается наиболее высокая

точность измерений. Перемешивание проводят переливанием из одной емкости в другую не менее 3-х раз.

4. Проведение измерений

После выхода прибора в режим готовности к измерениям (на индикаторе прибора высвечен символ «Г»), нажимая кнопку «Номер градуировки» на лицевой панели прибора, устанавливают необходимый для измерений номер градуировки на нижнем индикаторе:

- 1 – цельное молоко, обрат, сливки;
- 2,3 – в зависимости от варианта прибора.

Молоко с добавлением двуххромовокислого калия анализируется по градуировке 1.

Пробу перемешивают и заливают в пробоприемник до уровня на 10-15 мм ниже его верхней кромки.

После залива пробы прибор начинает измерение и на индикаторе высвечивается символ « - - ». Для получения правильного результата не следует сливать или доливать пробу, передвигать прибор.

Заливают пробу в пробоприемник только во время индикации «Г». Выливают пробу во время индикации « - - » (если необходимо прервать анализ), индикации «-С-» и после вывода на индикатор результатов измерений.

Через 2,0-2,5 мин после залива пробы прибор высвечивает на индикаторе температуру пробы. Значения температуры дополняются символом «С» на нижнем индикаторе.

По истечении следующих 1-1,5 мин измерение пробы заканчивается; прибор подает звуковой сигнал, а на индикаторе поочередно выполняются значения: массовой доли жира, массовой доли СОМО, плотности.

Нижний индикатор показывает, какой из параметров высвечивается в данный момент на верхнем сегменте индикатора.

Плотность молока может быть пересчитана в единицы «кг/м³» по формуле:

$$P=100+R,$$

Где: p – плотность молока в кг/м³;

R – показание плотности на индикаторе прибора в °А.

Через 2 мин после начала индикации результатов измерения прибор начинает подавать прерывистый звуковой сигнал, напоминающий о необходимости заливки новой пробы. Фиксируют результаты измерения и выливают пробу из пробоприемника. Через несколько секунд прибор переходит в режим готовности к следующему измерению, на индикаторе высвечивается символ «Г».

После залива следующей пробы в течение 1,5 мин нажатием кнопки «Режим», расположенной на передней панели прибора, на индикатор выводят результаты предыдущего измерения.

Прибор измерений пробы молока с жирностью, отличающейся от предыдущей измененной пробы более чем на 3 %, необходимо промыть измерительную камеру прибора молоком новой пробы. В режиме «Г» заливают молоко новой пробы в пробоприемник и во время индикации « - - » выливают его. Затем при индикации «Г» заливают пробу для измерения.

Для обеспечения высокой точности измерений необходимо следовать следующим рекомендациям:

- при перерыве между измерениями до 2 ч в режиме «Г» заливают в пробоприемник дистиллированную или чистую кипяченую воду с температурой 15-30°C и после перехода в режим « - - » выливают ее. Проводят эту операцию еще один раз. Затем в режиме «Г» заливают дистиллированную воду и оставляют прибор включенным до следующего измерения;

- при перерывах в работе продолжительностью более 2 ч или перед выключением прибора в конце рабочего дня измерительную камеру прибора промывают моющим раствором как рекомендовано в разделе «Техническое обслуживание».

- перед измерениями после длительного хранения прибора проводят техническое обслуживание.

Отчет о работе

1. Сделать вывод о качестве молока.
2. Сделать вывод о соответствии физико-химических показателей ГОСТам.

Контрольные вопросы

1. В чем преимущества использования приборов для анализа молока?
2. Какие показатели можно определить на приборе «Клевер».
3. При какой температуре производят измерение?

Лабораторная работа № 5

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2. 1. Микроорганизмы, используемые при производстве молочных продуктов

Наименование работы Изучение свойств микроорганизмов, используемых в молочной промышленности

Цель: Изучение морфологических, биохимических, культуральных и др. свойств молочнокислых бактерий.

Время: 2 часа

Приборы и материалы.

Питательные среды (плотная питательная среда, жидкая питательная среда), чистые культуры микроорганизмов, бактериологические петли, термостат, спиртовки, микроскопы, предметные стекла, бактериологическая петля, краска, сливные чашки, аппарат для сушки слайдов.

Теоретическая часть

К основным группам микроорганизмов, используемым при производстве молочных продуктов, относят молочнокислые, пропионовокислые, бактерии, бифидобактерии, уксуснокислые бактерии и дрожжи. В созревании сыров со слизистой поверхностью участвует незаквасочный пигментообразующий микроорганизм слизи *Brevibacterium lines*.

Занятие №1

Ход работы

Посев чистых культур молочнокислых лактококков и молочнокислых палочек в стерильное обезжиренное молоко и на плотную питательную среду.

Опыт №1. Произвести посевы на плотную питательную среду.

Посевом называется внесение части исследуемого материала в питательную стерильную среду. Посев производят с помощью бактериологической петли. Среду, находящуюся в пробирке расплавляют на кипящей водяной бане, охлаждают до 45⁰С и разливают в чашки Петри по 15-20 мл. Для этого пробирку с расплавленной и охлажденной средой берут в правую руку, держат в наклонном положении, вынимают пробку, обжигают края пробирки, левой рукой осторожно, не прикасаясь к нижнему ранту, приподнимают один край крышки Петри, выливают среду и вносят в чашку стерильной петлей или шпателем посевной материал и растирают по поверхности агара. После посева чашки Петри ставят в термостат (вверх дном) с оптимальной для выращивания температурой.

Опыт №2 Произвести посев в жидкую питательную среду.

Посев микроорганизмов в пробирки со стерильным молоком:

Посев производят с помощью бактериологической петли. В левую руку берут пробирки с микробной культурой и пробирку со стерильным молоком и держат в наклонном положении над пламенем спиртовки.

В правой руке держат петледержатель в вертикальном положении над пламенем спиртовки и прокаливают петлю до появления красного цвета. Затем вынимают около пламени пробку из пробирки, после чего обжигают края обеих пробирок. Вводят петлю в пробирку с культурой бактерий.

Для охлаждения петли нужно сначала прикоснуться к стенке пробирки, затем осторожно снимают каплю жидкости и вносят в пробирку со стерильным молоком. Края пробирки и конец ватной пробки обжигают на пламени спиртовки и пробирку закрывают пробкой. Прокаливают петлю и кладут на место.

Занятие №2.

Приготовление микроскопических препаратов из предложенных культур микроорганизмов, микроскопирование препаратов с зарисовкой микроскопической картины.

Опыт № 3. Приготовить окрашенный препарат культуры микроорганизмов простым способом и промикроскопировать его.

Приготовление окрашенных препаратов.

На середину чистого обезжиренного предметного стекла наносят стерильной петлей жидкую бактериальную культуру или каплю стерильной водопроводной воды и вносят в нее бактерии, взятые из колоний кончиком стерильной бактериологической петли и распределяют тонким слоем на поверхности предметного стекла на площади 2 см.

Высушивают мазок при комнатной температуре. Для того, чтобы убить клетки микроорганизмов и прикрепить их к стеклу осуществляют фиксацию мазка (Стекло с высушенным мазком проводят 3-4 раза через пламя горелки мазком вверх. Мертвые клетки окрашиваются лучше, чем живые). Окрашивание мазка можно осуществить простым и сложным способами. При простом методе окраски используют один какой-нибудь краситель (метиленовый синий). На фиксированный препарат помещают пипеткой несколько капель красящего так, чтобы покрыть всю поверхность мазка. Затем краску омывают водой, а мазок высушивают фильтровальной бумагой.

При сложных способах окрашивания применяют два или более красящих веществ.

Окраска по Грамму заключается в следующем. В небольшую каплю дистиллированной воды на предметном стекле вносят минимальное количество микробных клеток, суспензию смешивают с одной петлей раствора 1, распределяют равномерно на площади 1 см², подсушивают и фиксируют. Затем мазок обрабатывают в течении 2 мин реактивом 2. После этого препарат опускают на одно мгновение в этиловый спирт и быстро высушивают его фильтровальной тканью.

Затем препарат кладут на предметный столик так, чтобы мазок был сверху, на препарат наносят каплю иммерсионного масла, а затем с помощью макрометрического винта осторожно опускают тубус с центрированным объективом 90 так, чтобы его фронтальная линза погрузилась в каплю масла. Затем, глядя в окуляр, тем же винтом очень медленно поднимают тубус, пока не увидят изображение микробов. По окончании работы салфеткой иммерсионное масло с фронтальной линзы.

Отчет о работе

1. Определить морфологические свойства бактерий (форму клеток, характер их взаимного расположения, величину, наличие спор).
2. Зарисовать увиденную картину.

Контрольные вопросы.

1. Какие свойства микроорганизмов изучают при выделении чистой культуры микроорганизмов?
2. Какие морфологические свойства микроорганизмов изучают и описывают?
3. Каковы морфологические свойства микроорганизмов?
4. Что собой представляют культуральные свойства микроорганизмов?

Лабораторная работа № 6

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2.2 Возбудители порчи молока и молочных продуктов

Наименование работы Изучение свойств микроорганизмов вызывающих пороки молока и молочных продуктов.

Цель: Изучение морфологических, культуральных и физиологических свойств микроорганизмов вызывающих пороки молока и молочных продуктов.

Время: 4 часа

Приборы и материалы:

Культуры маслянокислых бактерий, плесеней, дрожжей, пробирки со стерильным молоком и парафином, все для приготовления препарата и окраски его метиленовым голубым, покровные стекла, раствор Люголя, микроскоп, чашки Петри стерильные, пробирки со средой «сывороточный агар».

Теоретический материал

К основным возбудителям пороков молочных продуктов относят гнилостные микроорганизмы, маслянокислые бактерии, энтерококки, термоустойчивые молочнокислые палочки и бактериофаги.

Занятие №1.

Ход работы

Опыт №1. Изучить свойства масляно-кислых бактерий

Свойства этих бактерий изучают в элективной культуре, выращенной на картофеле. Для этого нарезают сырой и неочищенный картофель мелкими кусочками и вносят его в широкую пробирку, заполняя $\frac{1}{4}$ объема пробирки. В пробирку добавляют 0,5-1г мела, наливают водопроводную воду до $\frac{2}{3}$ ее объема и ставят в водяную баню температурой 80°C на 10мин (для уничтожения вегетативных форм микроорганизмов). Посев в пробирке термостатируют при температуре 35°C в течение 2-3 дней. В результате масляно-кислого брожения кусочки картофеля всплывают вверх, выделяется много газов (в верхней части пробирки скапливается много пены), а в жидкости можно обнаружить массу подвижных масляно-кислых палочек, дающих хорошую гранулезную реакцию с йодом.

Опыт №2Посев культуры масляно-кислых бактерий в стерильное молоко с парафином.

Посев производят с помощью бактериологической петли. В левую руку берут пробирки с микробной культурой и пробирку со стерильным молоком и парафином и держат в наклонном положении над пламенем спиртовки. В правой руке держат петледержатель а вертикальном положении над пламенем спиртовки и прокалывают петлю до появления красного цвета. Затем вынимают около пламени пробку из пробирки, после чего обжигают края обеих пробирок. Вводят петлю в пробирку с культурой масляно-кислых бактерий. Для охлаждения петли нужно сначала прикоснуться к стенке пробирки, затем осторожно снимают каплю жидкости и вносят в пробирку со стерильным молоком и парафином. Края пробирки и конец ватной пробки обжигают на пламени спиртовки и пробирку закрывают пробкой. Прокалывают петлю и кладут на место.

После термостатирования при температуре 35°C в течение 24ч образуются рваные сгустки молока, обнаруживается неприятный запах масляной кислоты.

Опыт №3. Приготовить препарат «раздавленная петля с раствором Люголя», пиромикроскопировать его и зарисовать.

На предметное стекло наносят каплю жидкости из пробирки, к этой капле добавляют каплю раствора Люголя, смешивают обе жидкости, на каплю кладут покровное стекло и, придавливая его, получают «раздавленную каплю». При микроскопировании этого препарата в иммерсионной системе микроскопа легко обнаружить булавовидные утолщенные палочки масляно-кислых бактерий. В местах утолщения клеток видны неокрашенные овальные споры, а в цитоплазме зерна гранулезы, окрашенные йодом в синий цвет.

Ознакомиться с характеристикой масляно-кислых бактерий
Характеристика возбудителей масляно-кислого брожения.

Клетки:		
форма и расположение		Крупные палочки, одиночные
величина, мкм		4-8, 0,5-0,7
Форма колонии		гладкие, блестящие
Подвижность		+
Окраска по Граму		+
Спорообразование		+
Отношение к кислороду		анаэробы
Разжижение желатина		-
Оптимальная температура		30-35
развития, °С		
Изменение молока		
свертывание		+
предельная кислотность, °Т		до 120
характер сгустка		рваный
разложение (пептонизация)		-
белка		почва, корм, навоз
Источники обсеменения молока		

Опыт №4. Из накопительной культуры дрожжей и плесеней сделать посеvy на сыvороточный агар

Посев на плотные питательные среды:

Посевом называется внесение части исследуемого материала в питательную стерильную среду. Посев производят с помощью бактериологической петли. Среду, находящуюся в пробирке расплавляют на кипящей водяной бане, охлаждают до 45°С и разливают в чашки Петри по 15-20 мл. Для этого пробирку с расплавленной и охлажденной средой берут в правую руку, держат в наклонном положении, вынимают пробку, обжигают края пробирки, левой рукой осторожно, не прикасаясь к нижнему ранту, приподнимают один край крышки Петри, выливают среду вносят в чашку стерильной петлей или шпателем растирают по поверхности агара. После посева чашки Петри ставят в термостат (вверх дном) с оптимальной для выращивания температурой

Занятие №2

1. Рассмотреть и охарактеризовать сгустки молока с посевами масляно-кислых бактерий, колоний дрожжей и плесеней.
2. Описать колонии дрожжей и плесеней.
3. Сделать микроскопический препарат «раздавленная капля» и промикроскопировать.

Приготовление препарата «раздавленная капля».

Для приготовления препарата на середину предметного стекла наносят каплю водопроводной воды, в которую бактериологической петлей вносят немного исследуемых микробов. Каплю осторожно накрывают покровным стеклом. Излишек выступившей жидкости удаляют фильтровальной бумагой.

Устанавливают хорошее равномерное освещение поля зрения микроскопа. Препарат помещают на предметный столик мазком вверх и закрепляют клеммами.

Для получения наилучшего изображения препарата необходимо регулировать интенсивность его освещения, опуская или поднимая конденсор, открывая или прикрывая диафрагму. Препарат рассматривают в нескольких местах, передвигая предметный столик боковыми винтами.

По окончании работы препарат снимают с предметного столика, конденсор опускают и убирают микроскоп в футляр.

Отчет о работе

Зарисовать выросшие колонии и виденные под микроскопом микроорганизмы. В тетрадах отметить свойства возбудителей пороков молока и молочных продуктов.

Контрольные вопросы:

1. Каковы свойства маслянокислых бактерий и вызываемые ими пороки?
2. Каковы морфологические, культуральные и физиологические свойства стафилококков.
3. Каковы морфологические, культуральные и физиологические свойства гнилостных бактерий.
4. Какое влияние эти микроорганизмы оказывают на качество молока и молочных продуктов.

Лабораторная работа № 7

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2.4 Санитарно-показательные микроорганизмы

Наименование работы Исследование морфологических свойств, особенностей роста и ферментативных особенностей БГКП.

Цель: изучить морфологические, физиологические и культуральные свойства бактерий группы кишечной палочки.

Время: 4 часа

Приборы и материалы: Питательные среды, спиртовка, пипетки стерильные на 1 мл., чашки Петри, бактериологическая петля, термостат.

Теоретический материал

Для дифференциации БГКП используют среду Эндо, на которой бактерии образуют колонии красного цвета с металлическим блеском.

Среду готовят следующим образом: в 100 мл дистиллированной воды растворяют 5 грамм сухой среды, кипятят 2-3 мин, охлаждают до Т-50 С и разливают по чашкам Петри. Посевом называется внесение части исследуемого материала в питательную стерильную среду

Занятие №1.

Посев исследуемого материала на плотную питательную среду «Эндо» и жидкую питательную среду «Кесслер».

Приборы и материалы: Питательные среды, спиртовка, пипетки стерильные на 1 мл., чашки Петри, бактериологическая петля, термостат.

Ход работы

Опыт №1. Сделать посев исследуемого материала на плотную питательную среду «Эндо».

.Посев на плотные питательные среды:

Посев производят с помощью бактериологической петли. Среду, находящуюся в пробирке расплавляют на кипящей водяной бане, охлаждают до 45⁰С и разливают в чашки Петри по 15-20 мл. Для этого пробирку с расплавленной и охлажденной средой берут в правую руку, держат в наклонном положении, вынимают пробку, обжигают края пробирки, левой рукой осторожно, не прикасаясь к нижнему ранту, приподнимают один край крышки Петри, выливают среду вносят в чашку стерильной петлей или шпателем растирают по поверхности агара. После посева чашки Петри ставят в термостат (вверх дном) с оптимальной для выращивания температурой.Посевы термостатируют при Т-37 С в течении 24 час.

Опыт № 2. Сделать посев 1мл исследуемого материала в жидкую питательную среду «Кесслер».

При росте БГКП на жидких питательных средах наблюдается значительное помутнение среды и образование сероватого осадка.

Посев на жидкую среду Кесслера: пипеткой отбирают 1 мл исследуемого материала и помещают в пробирки со средой Кесслера. Посевы ставят в термостат с Т-37 С и выдерживают 24 часа. Пробирки просматривают с посевами и по наличию газообразования в них определяют содержание БГКП.

Теоретический материал

Морфологические свойства изучают микроскопированием приготовленных из чистых культур и окрашенных по Грамму препаратов: определяют форму клеток, характер их расположения, величину, наличие спор.

Занятие №2.

Изучение морфологических и культуральных свойств бактерий группы кишечной палочки.

Приборы и материалы: чашки Петри со средой Эндо и выросшими на среде колониями, пробирки с посевами БГКП на среде Кесслера, пробирки со стерильны молоком, микроскоп, масло иммерсионное, петля бактериологическая, стекла предметные, спиртовка, реактивы 1 и 2.

Ход работы

Опыт №1. Из характерных колоний на среде Эндо сделать мазки, окрасить их по Граму и промикроскопировать.

Приготовление мазков и окраска их по Граму:

На чистое и охлажденное после фламбирования предметное стекло наносят петлей каплю дистиллированной воды, в которую вносят петлей небольшое количество культуры, не размешивая в воде. При приготовлении препарата из жидкой культуры, на стекло наносят каплю, затем вносят петлей каплю реактива 1. Смесь распределяют на участке площадью примерно 1 см², подсушивают при комнатной температуре и фиксируют.

Препарат ополаскивают водой и тщательно просушивают фильтрованной бумагой. После просушивания на препаратах наносят с избытком реактив 2 так,

чтобы жидкость покрыла все поверхность стекла. Выдерживают 0,5-1 мин и препарат быстро ополаскивают проточной водой. Препарат высушивают фильтрованной бумагой и просматривают под микроскопом с иммерсионной системой. Микробы, которые окрашиваются по Граму, будут темно-фиолетового цвета, микробы, которые не окрашиваются по Граму, имеют красный цвет.

Отчет о работе

1. Описать колонию БГКП на плотной питательной среде: форму, величину, цвет, консистенцию, поверхность.
2. Отметить на жидкой питательной среде наличие или отсутствие на поверхности среды пленки, наличие на дне осадка, газообразование.

Контрольные вопросы

1. Какие питательные среды используются для выявления БГКП.
2. Как готовят среду Эндо?
3. Какие морфологические свойства характерны для БГКП?
4. Укажите оптимальную температуру для БГКП.

Лабораторная работа № 8

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.2 Физико-химические, органолептические и технологические свойства молока

Наименование работы Определение титруемой и активной кислотности молока.

Цель: Изучить методику определения кислотности молока титриметрическим методом.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: Бюретка в штативе, капельница для раствора фенолфталеина, коническая колба на 100мл, пипетка на 10мл, 0,1Н раствор NaOH, фенолфталеин, дистиллированная вода, 2,5% раствор сернокислого кобальта. фарфоровая пластинка с углублениями или маленькие плоские фарфоровые чашки, пипетка на 1мл, спиртовые растворы индикаторов: 0,04; бромфенолблау, 0,02% метилрот, 0,02% бромкрезолпурпур, 0,04% бромтимолблау, 0,02% фенолрот.

Теоретический материал

Сущность метода: Титруемая кислотность молока показывает количество щелочи, которое требуется прибавить к молоку, чтобы получить нейтральную реакцию в присутствии индикатора фенолфталеина.

Кислотность выражают в градусах Тернера /Т/. под градусом Тернера понимают количество 0,1Н раствора NaOH, необходимого для нейтрализации 100мл разбавленного в 2 раза водой молока или 100г продукта. Одному градусу Тернера соответствует 1мл 0,1Н раствора щелочи.

Опыт №1. Определение титруемой кислотности молока

Ход работы

10мл хорошо перемешанного молока отмеривают пипеткой в коническую колбу, прибавляют 20мл дистиллированной воды, 3 капли фенолфталеина,

тщательно перемешивают. Эту колбу помещают на лист белой бумаги. Рядом ставят эталон такую же колбу, в которую отмеривают 10мл молока, 20мл воды и 1мл 2,5% раствора сернокислого кобальта.

Титруют молоко 0,1N раствором едкого натрия, сначала приливают сразу около 1 мл щелочи, затем щелочь добавляют по каплям, все время перемешивая, до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего эталону, не исчезающему в течение 1 мин. Количество щелочи пошедшей на титрование умножают на 10 и получают кислотность молока в градусах Тернера.

Опыт №2. Определение предельной кислотности

Теоретический материал

Анализ основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, избыточным количеством гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. При этом избыток щелочи и интенсивность окраски в полученной смеси обратно пропорциональны кислотности молока.

Ход работы

Для определения предельной кислотности готовят рабочие растворы: в мерную колбу вместимостью 1л отмеривают необходимый объем 0,1N раствора гидроксида натрия, добавляют 10см³ фенолфталеина и дистиллированную воду до метки.

Объем раствора NaOH, см ³	80	85	90	95	100	105	110
Кислотность	16	17	18	19	20	21	22

В несколько пробирок вносят по 10мл приготовленного раствора гидроксида натрия и 5мл молока. Содержимое пробирки перемешивают перевертывая. Если содержимое пробирки обесцвечивается, то кислотность данной пробы молока будет выше соответствующего данному раствору градуса.

Для сравнения готовят эталон окраски.

В колбу, вместимостью 100мл отмеривают 10мл молока, 20мл дистиллированной воды и 1мл 2,5% раствора сульфата кобальта. Смесь тщательно перемешивают. Срок хранения эталона не более 8ч при комнатной температуре.

Опыт №3. Определение активной кислотности

Теоретический материал

Сущность метода заключается в том, что некоторые вещества изменяют свою окраску в зависимости от концентрации водородных ионов (обуславливающих величину активной кислотности). Точность индикаторного метода определения активной кислотности 0,2-0,5 рН

Ход работы

Методика определения следующая: в углубление на фарфоровой пластинке вносят пипеткой по 5 капель исследуемого молока и добавляют по 1 капле приготовленных индикаторов в такой последовательности:

В1-бромфенолбл а у, во2-метилр от, в 3-бромкрезолпурпур, в 4-бромтимолбл а у, в 5-фенолр от.

Чистой стеклянной палочкой перемешивают молоко с индикатором и наблюдают изменение окраски. По таблице определяют величину рН молока.

Индикаторы	рН молока						
	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
Бромфенолбл а у	красный	фиолет о-синий	синий		→		
Метилр от	Красно-фиолет о-вый	Красно-оранже в-ый	оранже в-ый	Оранжево-желтый	Светло-желтый	→	
Бромрезолпур	Грязно-желтый	Грязно-желтый	Желто-коричн е-ый	Коричнев о-фиолет о-ый	Темно-фиолет о-ый	фиолет о-ый	→
Бромтимолбл а у	желтый	желтый	желт ы-й	Зелено-желтый	Желто-зеленый	Сине-зелен ы-й	Синий
фенолр от				←	Бледно-желтый	розов ы-й	красный

Отчет о работе

1. Рассчитать все виды кислотности.

Контрольные вопросы

1. Дать определение титруемой кислотности.
2. Что показывает градус Тернера?
3. Какой раствор служит эталоном для определения кислотности?
4. Изложить методику определения титруемой кислотности.

Лабораторная работа № 9

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов
Тема 1.2 Физико-химические, органолептические и технологические свойства молока.

Наименование работы Определение плотности молока ареометром.

Определение фальсификации молока водой.

Цель работы: Изучить методику определения плотности молока ареометром и научиться определять фальсификацию молока водой.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: ареометр для молока, стеклянный цилиндр емкостью 250 мл.

Теоретический материал

Сущность метода

Определение плотности молока основано на законе Архимеда. Ареометр в жидкостях с различной плотностью погружается на различную глубину. Зная

степень погружения ареометра в жидкость можно узнать плотность любой жидкости. Деления на вытянутой шейке ареометра показывают плотность при 20/4°С, т.е. отсчет ведется при 20°С, а деления нанесены при 4°С.

Ход работы

Опыт №1. Определение плотности молока

Хорошо перемешанное молоко наливают в стеклянный цилиндр осторожно по стенке. Чистый сухой ареометр медленно погружают в цилиндр до деления 1,031 и оставляют спокойно плавать, чтобы он не прикасался к стенкам цилиндра.

Через минуту после остановки ареометра производят отсчет, установив глаза на уровне поверхности молока. Температура молока должна быть 20°С. Если температура молока выше или ниже 20°С, то вносят поправку, которая составляет 0,0002 на каждый градус (если температура выше 20°С, то поправку прибавляют, а ниже – вычитают).

Определение содержания воды в фальсифицированном молоке.

Прибавление воды снижает плотность молока. Количество прибавленной воды определяют по формуле:

$$B = \frac{(29 - A) * 100}{29}, \text{ где}$$

B – количество прибавленной воды (%);

29 – средняя плотность нормального молока в градусах ареометра;

A – плотность исследуемого молока в градусах ареометра;

100 – пересчет на проценты

Отчет о работе

1. Сделать вывод о плотности молока и его качестве.
2. Рассчитать содержание воды в фальсифицированном молоке.

Контрольные вопросы

1. В чем сущность метода определения плотности молока ареометром?
2. Рассказать устройство ареометра.
3. Как и почему меняется плотность молока при разведении его водой?
4. Какова формула для определения количества прибавленной воды к молоку?

Лабораторная работа №10

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.2 Физико-химические, органолептические и технологические свойства молока.

Наименование работы Определение фальсификации молока содой, аммиаком, перекисью водорода, формальдегидом.

Цель: Изучить методику определения фальсификации молока различными химическими соединениями; определение наличия в молоке соды, аммиака, перекиси водорода, формальдегида

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: штатив, пробирки, пипетки на 5мл, 1мл, цилиндр на 50мл, водяная баня, раствор бромтимолового синего, раствор серной кислоты, крахмальный раствор йодистого калия, 10% раствор уксусной кислоты, реактив

Несслера, смесь кислот (100мл H_2SO_4 + 1 капля HNO_3), розоловая кислота (0,2г в 100мл 96% этилового спирта)

Теоретический материал

Для обнаружения нейтрализующих и консервирующих веществ (соды, аммиака, перекиси водорода и формальдегида) применяются соответствующие методы утвержденные стандартами. В основе методов определения лежат специфические реакции, позволяющие обнаружить присутствие нейтрализующих и консервирующих веществ по изменению цвета соответствующих реактивов, добавленных к молоку или молочной сыворотке.

Ход работы

Опыт №1. Определение соды.

А) определение фальсификации содой бромтимоловый синим. Метод основан на: изменении окраски раствора индикатора бромтимолового синего при добавлении в молоко, содержащее соду по ГОСТ.

В пробирку помещенную в штатив, наливают 5 мл испытываемого молока и осторожно по стенке добавляют по 7-8 капель раствора бромтимолового синего. Через 10 минут наблюдают за изменением цвета кольцевого слоя, не допуская встряхивания пробирки. Одновременно ставят контрольную пробу с молоком не содержащим соду. Желтая окраска кольцевого слоя указывает на отсутствие соды в молоке. Появление окраски различных оттенков свидетельствует о присутствии соды в молоке.

Б) определение фальсификации содой, розоловой кислотой.

Метод основан на: изменение окраски молока при добавлении розоловой кислоты.

К 3-5 мл молока прибавляют столько же 0,2% раствора розоловой кислоты. Желто-коричневая окраска кольцевого слоя указывает на отсутствие соды в молоке, а с содой окрашивается в розово-красный цвет. Появление окраски различных оттенков свидетельствует о присутствии соды в молоке. Для лучшего распознавания цвета рекомендуется ставить контрольную пробу с молоком, не содержащим соду.

Опыт №2. Определение перекиси водорода.

Метод основан на взаимодействии перекиси водорода с йодистым калием, в результате которого выделяется йод, дающий с крахмалом синее окрашивание.

В пробирку помещают 1мл исследуемого молока, перемешивая, прибавляют 2 капли серной кислоты и 0,2 мл крахмального раствора йодистого калия. Через 10 минут наблюдают за изменением цвета (не встряхивая пробирку).

Появление капель синего цвета свидетельствует о присутствии водорода в молоке.

Опыт №3. Определение аммиака.

Метод основан на изменении цвета выделенной молочной сыворотки при ее взаимодействии с реактивом Несслера.

В стакан отмерить цилиндром 20 мл молока и нагреть 2-3 минуты на водяной бане при температуре 40-45⁰С в подогретое молоко вносят 1мл уксусной кислоты. Для осаждения казеина смесь оставляют в покое на 10 минут. Пипеткой отбирают

2мл отстоявшейся сыворотки и переносят в пробирку. В ту же пробирку добавляют 1 мл реактива Несслера и содержимое сразу перемешивают, наблюдая при этом в течение 1 минуты изменение окраски.

Появление желто-лимонной окраски указывает на присутствие аммиака, характерного для молока. Появление оранжевой окраски указывает на наличие аммиака выше его естественного содержания.

Опыт №4. Определение формальдегида

Метод основан на изменении окраски кольца, образующегося при соприкосновении молока с концентрированными кислотами.

К 2-3 мл смеси кислот осторожно по стенке приливают такое же количество молока. При добавлении молока в пробирку следует держать в наклонном положении так, чтобы жидкость не смешалась, а наслаивалась друг на друга.

При наличии формальдегида через 2 минуты после прибавления молока на месте соприкосновения двух жидкостей появляется кольцо фиолетового или темно-синего цвета, при отсутствии – слабое желто-бурое кольцо.

Отчет о работе

1. Записать наблюдения, происходящие с молоком при введении реактивов.
2. Сделать сравнительную таблицу изменения окраски молока натурального и фальсифицированного.

Контрольные вопросы

1. С какой целью добавляют в молоко соду, аммиак, перекись водорода, формальдегид?
2. В чем сущность методов определения в молоке:
 - 1) соды;
 - 2) перекиси водорода;
 - 3) аммиака;
 - 4) формальдегида;

Лабораторная работа № 11

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.2 Физико-химические, органолептические и технологические свойства молока.

Наименование работы Определение органолептических свойств молока.

Цель: Научиться определять органолептические свойства молока.

Время: 2 часа

Приборы и материалы для исследования и реактивы: Баня водяная, термометр спиртовой, колбы или банки вместимостью 100 см³ с пришлифованными пробками, цилиндр мерный вместимостью 50-100 см³, стаканы химические вместимостью 50 см³, фольга алюминиевая, зашлифованные пробы исследуемого молока в количестве 20-30 см³ на каждого студента, пробы предварительно пастеризуют в кипящей водяной бане при температуре 73±1°С с выдержкой 30 с в колбах с пришлифованными пробками (между пробкой и горлом колбы прокладывают алюминиевую фольгу) и охлаждают до 37±2°С, контрольная проба молока высокого качества без пороков запаха и вкуса, эталоны воспроизведения основных пороков запаха и вкуса молока.

Эталоны для воспроизведения пороков запаха и вкуса молока.

А) Кормовой запах и вкус – перемешивают смесь равных объемов подозреваемого корма и воды, фильтруют и к 50 см³ молока добавляют фильтрат до четкого воспроизведения порока;

Б) «липолизный» - к 100 см³ молока добавляют микропипеткой 0,02 см³ 1%-ного раствора масляной кислоты и перемешивают;

В) окисленный – к 50 см³ молока добавляют при перемешивании 1 см³ 0,3%-ного раствора сульфата (II) железа. Остальные эталоны см. в справочнике «Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности».

Теоретический материал

Оценка запаха и вкуса заготавливаемого молока – основных органолептических (сенсорных) свойств молока - определяет качество молочных продуктов.

Принцип метода. Метод заключается в органолептической оценке запаха и вкуса молока (пастеризованного в лабораторных условиях) по 5-бальной шкале. В спорных случаях дефекты вкуса и запаха молока составляют со специально приготовленными эталонами (приложение).

Ход работы

Открывают колбы с пробками исследуемого молока и оценивают запах. Запах отдельных проб определяют многократным коротким вдыханием. Вкус оценивается после отмеривания цилиндром по 20 см³ каждой пробы молока в сухие стеклянные стаканы. Для этого берут глоток молока температурой 20°СЖ, стараясь распределить его по всей поверхности ротовой полости, и держат его некоторое время. После каждой пробы молока следует прополоскать рот водой и между отдельными определениями делать небольшие перерывы.

Для повышения точности оценки исследуемые пробы сравнивают с контрольной пробой молока высокого качества без пороков запаха и вкуса (при необходимости также пользуются эталонами пороков). Запаху и вкусу молока присваивают соответствующий балл:

5 Чистый, приятный, слегка сладковатый.

4 Недостаточно выраженный, пустой.

3 Слабые дефекты: кормовой, хлевный, окисленный, липолизный (прогорклый), нечистый.

2 Явные дефекты: кормовой, хлевный, окисленный, липолизный, слабый затхлый, слабый горький.

1 Сильные дефекты: кормовой, в том числе лука, чеснока, полыни и других трав, придающих молоку горький вкус, хлевный, липолизный, явный затхлый.

0 Очень сильные дефекты: липолизный, плесневелый, гнилостный, запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и других химикатов.

Отчет о работе

Результаты оценки запаха и вкуса отдельных проб молока каждый студент записывает в экспертный лист, где должен указать фамилию, номер пробы молока, его запах и вкус и оценку в баллах.

Контрольные вопросы

1. Каковы могут быть причины возникновения в молоке постороннего запаха и вкуса.

2. Как можно устранить эти причины.
3. Почему целесообразно контролировать органолептические свойства молока по пятибалльной шкале оценки?

Лабораторная работа № 12

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2.5 Микробиология сырого молока

Наименование работы Микробиологическое исследование сырого молока.

Определение бактериальной обсемененности молока и ингибирующих веществ в молоке. Оформление журнала контроля поступающего сырья.

Цель работы: Освоить методику отбора проб молока. Освоить методику определения бактериальной обсемененности молока, методику определения ингибирующих веществ в молоке.

Время: 4 часа

Приборы и материалы: пробы сырого молока, стерильные пробирки с пробками, стерильные пипетки на 1мл и 10 мл, штатив, рабочий раствор резазурина, водяная баня с 38°C. рабочая тест-культура, основной раствор резазурина, водяная баня 85-90°C температуры, термостат 42-43°C.

Теоретическая часть

Отбор проб молока, правила их хранения и подготовка к исследованию.

Отбор проб молока для микробиологического исследования проводится в соответствии с ГОСТ 9225-68 и ГОСТ 3226-68, регистрацией номера в исследуемой партии в лабораторном журнале.

Молоко после тщательного перемешивания отбирают в количестве около 50 мл стерильным пробоотборником или черпаком в стерильную посуду и закрывают пробкой. Взятый образец немедленно исследуют. Если пробы необходимо доставить в лабораторию, то их охлаждают до 5-6°C и при этой температуре перевозят или хранят, но не более 4 часов с момента отбора пробы. Перед отправкой пробы пломбируют, снабжают этикеткой на которой указывают даты и час отбора пробы, наименование и температуру продукта, должность и подпись лица, бравшего пробу, номер партии.

Ход работы

Опыт №1. Проба молока на редуктазу с резазурином.

Для проведения работы в стерильные пробирки наливают по 1мл рабочего раствора резазурина и по 10 мл молока, закрывают их стерильными пробирками, смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник или в водяную баню с 38°C, которую поддерживают на протяжении всего исследования. Пробирки с молоком и резазурином в процессе анализа должны быть защищены от прямых солнечных лучей. Показания снимают через 1 час, пробирки с обесцвеченным молоком удаляют из редуктазника. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывается. Оставшиеся пробирки однократно переворачивают и оставляют в редуктазнике. По истечении 1 часа пробирки вынимают из редуктазника и осторожно переворачивают. В зависимости от времени

обесцвечивания и изменения окраски молока относят к одному из четырех классов в соответствии с таблицей.

Класс	Качество молока	Продолжительность выдержки	Окраска молока	Количество бактерий в 1 мл молока
высший	Хорошее	Через 1,5 час	Сине-стальная	до 300 тыс.
1	Удовлетворительно	Через 1 час	Сиреневая	до 500тыс 4
2	Плохое	Через 1 час	Сиреневая с розовым оттенком	до 4 млн. .
3	Очень плохое	Через 1 час	Бледно-розовая или белая	до 20 млн.

Опыт №2. Определение ингибирующих веществ в молоке.

В пробирки наливают по 10 мл молока и подогревают на водяной бане в течении 10 мин при температуре 85-90°C. После подогревания молоко в пробирках охлаждают до температуры 40-45°C и вносят 0,3 мл рабочей тест культуры. Содержимое пробирки тщательно перемешивают трехкратным перевертыванием, помещают в редуктазник или термостат при 42-43°C и выдерживают 2 часа. После этого в пробирки добавляют по 1 мл основного раствора резазурина температурой не ниже 18-20°C и содержимое пробирок тщательно перемешивают. Затем пробирки ставят в термостат при температуре 42-43°C еще на 15 мин. По изменению окраски молока судят о содержании ингибирующих веществ. Молоко, не содержащее ингибирующих веществ имеет ярко-розовую или белую окраску. Молоко, содержащее ингибирующие вещества, имеет сине-фиолетовую или фиолетовую окраску.

Отчет о работе

1. Оформить журнал контроля поступающего сырья.
2. Сделать вывод о качестве молока.

ЖУРНАЛ Контроля поступающего сырья

№ пп	дата	Наименование сырья	Редуктазная проба с резазурином				Наличие или отсутствие ингибирующих веществ	Подпись микробиолога
			Время зарядки	Время изменения окраски	Окраска молока	Класс		

Контрольные вопросы:

1. В чем заключаются правила отбора проб молока на анализ?
2. Каковы сущность и методика проведения реакции на редуктазу с резазурином?
3. Как часто проводят пробы на ингибирующие вещества. Какова методика?

Лабораторная работа № 13

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.3 Изменение химического состава и свойств молока под влиянием различных факторов

Наименование работы Определение группы чистоты молока. Определение примеси маститного молока препаратом «Мастоприм».

Цель: Изучить методику определения группы чистоты молока и примеси маститного молока.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: прибор для определения механических примесей молока, ватные фильтры, пластинка с лунками $D=4,5\text{мм}$ глубина 1см, пипетки на 1мл, химическая посуда.

Теоретический материал

Принцип методики определения группы чистоты молока основан на определении на фильтре количества механических примесей.

Для контроля примеси маститного молока в сборном применяют различные методы, основанные на определении количества в молоке соматических клеток. Чаще используют методы определения в молоке числа соматических клеток – косвенным путем или методом их прямого подсчета. При косвенном методе подсчета соматических клеток применяют специальные препараты – «Мастоприм», «Мастидин» и др. Принцип метода по ГОСТ основан на взаимодействии препаратов «Мастоприм» с соматическими клетками исследуемого молока, в результате которого меняется его консистенция (вязкость).

Ход работы

Опыт №1. Определения группы чистоты молока.

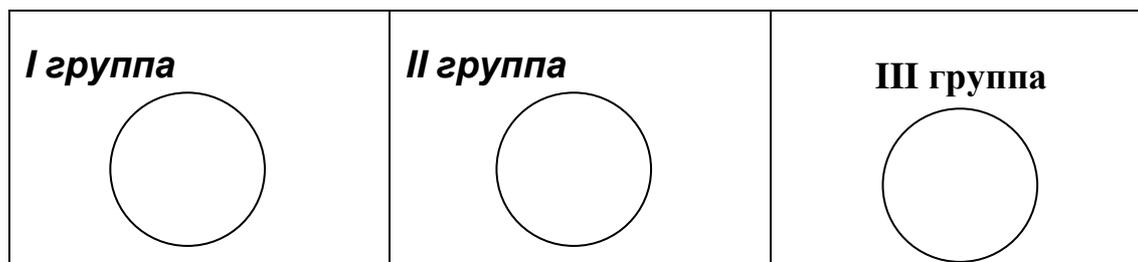
На сетку накладывают ватный кружок и закрепляют его. Через ватный фильтр пропускают 0,5л хорошо перемешанного молока. После этого ватный фильтр вынимают и сравнивают с эталоном для определения степени загрязнения молока механическими примесями.

По степени загрязнения молока его делят на три группы:

I группа - на фильтре отсутствуют частицы механических примесей.

II группа – на фильтре имеются отдельные частицы механических примесей.

III группа – на фильтре заметный осадок мелких или крупных частиц механических примесей (волоски, частицы сена, песка и др.)



Опыт №2. Определения примеси маститного молока.

Перед взятием проб молоко тщательно перемешивают. В луночку вносят 1 мл молока и к нему добавляют прибором для отмеривания жидкости 1мл 2,5% препарата «Мастоприм». Молоко с препаратом перемешивают стеклянной палочкой в течение 10 секунд. Реакцию учитывают по взаимодействию смеси молока с препаратом.

Отрицательная реакция – однородная жидкость, желе не образуется. Такое молоко не имеет примеси аномального молока, или примесь незначительная.

Положительная реакция – образуется желеобразный сгусток.

Обработка результатов

- 1) слабое желе, при перемешивании которого уже заметна небольшая выемка, и смесь молока с реактивом тянется за палочкой в виде нити. Такое молоко содержит в среднем 4-6% аномального молока.
- 2) Более выраженный желеобразный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка, но желе из луночки пластинки еще не выбрасывается. Такое молоко содержит в среднем 8-12% аномального молока.
- 3) Хорошо сформированный сгусток, желеобразный, который можно легко выбросить палочкой из лунки. Такое молоко содержит более 15% аномального молока.
- 4) Примесь более 10% аномального молока к сборному значительно ухудшает его свойства: при изготовлении такого молока, сыра сгусток получается дряблый, сырное зерно обсыхает медленно, распад белков и микробиологические процессы при созревании сыров протекает медленно (слабее) и сыры получаются с пороками вкуса, консистенции, рисунка.
- 5) Для производства сыра допускается молоко, имеющее примесь аномального молока 6%.

Отчет о работе

1. Определить группы чистоты молока и сделать вывод о его качестве.
2. Сделать вывод о количестве аномального молока в сборном.
3. Предположить, для производства, каких молочных продуктов можно использовать данное молоко?

Контрольные вопросы

1. Как оценивается степень загрязнения молока?
2. Какое молоко относится к аномальному?
3. Отличие маститного молока от нормального по составу компонентов, по органолептическим показателям

Лабораторная работа № 14

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.4 Биохимические и физико-химические изменения молока при его хранении и обработке

Наименование работы Определение эффективности гомогенизации молока

Цель: Изучить основные методы определения эффективности гомогенизации.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: сосуд для отстаивания молока, молоко гомогенизированное, специальная пипетка для контроля эффективности (степени) гомогенизации молока, пробирки резиновые №20 с углублением для закрывания нижнего конца пипетки.

Теоретический материал

Эффективность гомогенизации молока контролируют методами отстаивания жира и центрифугирования. Метод отстаивания жира относительно простой, но менее точный по сравнению с методом центрифугирования. Принцип метода отстаивания жира для определения эффективности гомогенизации состоит в определении разницы между содержанием жира в верхнем и нижнем слоях молока после его отстаивания.

Принцип метода центрифугирования основан на определении в гомогенизированном молоке содержания мелких (менее 2 мкм) жировых шариков после его центрифугирования в специальной пипетке.

Ход работы

Опыт №1. Определени эффективности гомогенизации молока методом отстаивания жира.

На отстаивание жира в гомогенизированном молоке влияют размеры отдельных шариков жира и способность их к образованию скоплений. Для определения эффективности гомогенизации молоко выдерживают 48 час при температуре 10⁰С без размешивания в бутылках, мерных цилиндрах или других сосудах вместимостью 0,25л. потом отбирают верхние 100мл молока. Определяют содержание жира по ГОСТ-5867-69 как в верхнем слое (100мл), так и в молоке оставшемся в сосуде. Разница между содержанием жира в верхнем и нижнем слое молока не должна превышать 10% к общему содержанию жира: чем она больше, тем ниже эффективность гомогенизации. Также не должно быть видимого слоя отстоявшихся сливок. Разницу в % подсчитывают по формуле:

$$X = \frac{A - B}{A} 100$$

X- количество отстоявшегося жира, %

A – количество жира в верхних 100 мл молока, %

B – количество жира в молоке оставшемся в сосуде, %

При определении жира можно брать и другие объемы молока. Из мерного цилиндра объемом 250 мл или 100 мл отбирают верхние 25мл молока после выдержки 24 час однако, точность метода при этом снижается.

Опыт №2. Определение эффективности гомогенизации молока методом центрифугирования.

Метод основан на центрифугировании при определенном режиме гомогенизированного молока в специальной пипетке. В верхней части пипетки

собирается молоко с жировыми шариками размером 2мкм и более, а в нижней – жировые шарики менее 2 мкм. Количественное содержание жира в молоке, слитом из нижней части пипетки, выраженное в процентах от общего содержания жира, показывает соотношение мелких жировых шариков или степень гомогенизации в %.

Отчет о работе

1. Сделать вывод о эффективности гомогенизации молока.
2. Сравнить точность метода центрифугирования и метода отстаивания молока.

Контрольные вопросы

1. Зачем применяется гомогенизация?
2. Для чего молоко перед опытом выдерживают 48 часов?
3. На чем основан метод определения эффективности гомогенизации?

Лабораторная работа № 15

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2.6 Микробиология питьевого молока и сливок

Наименование работы Микробиологический контроль производства пастеризованного молока.

Цель: Знакомство с косвенными методами определения микроорганизмов и ингибирующих веществ в сыром молоке.

Освоение методов количественного учета микроорганизмов в питьевом молоке. Анализ полученных данных и оценка качества питьевого молока в соответствии с требованиями СанПиНа. Изучение качественного состава микрофлоры пастеризованного молока.

Время: 4 часа

Приборы и реактивы: Проба пастеризованного молока, пробирки с 9 см³ стерильной воды, стерильные пипетки на 1 см³ и чашки Петри, пробирки с питательными средами: с МПА или средой для определения КМАФАнМ; со средой Сабуро; средой Кесслера с поплавками; со стерильным молоком; колбы на 250 см³ с водным 2% агаром; набор красок по Граму; фильтровальная бумага; бактериологические петли; предметные стекла; микроскопы; спиртовки; термостаты.

Теоретический материал

Отбор проб молока

Молоко для микробиологического анализа тщательно перемешивают. Стерильным черпаком или пробоотборником отбирают около 50 см³ молока в стерильную колбу, которую затем закрывают ватно-марлевой пробкой. Если пробы предназначены для отправки в лабораторию, их необходимо охладить до 5...6⁰С. Хранить пробы при этой температуре можно не более 4 часов. Перед отправкой образцы пломбируют или опечатывают, оформляют сопроводительный

документ, в котором указывают дату, час отбора пробы, температуру продукта, должность и подпись бравшего пробу.

Микрофлора и методы количественного учета

микроорганизмов в пастеризованном (питьевом) молоке

Поступившее на предприятие молоко подвергается различным технологическим приемам, направленным на уменьшение в нем содержания микроорганизмов. Наиболее часто используют очистку молока, охлаждение. Пастеризацию

Пастеризация – это тепловая обработка молока при температурах ниже температуры кипения. При производстве питьевого молока наиболее распространенным режимом является пастеризация при 76°C с выдержкой 20 секунд.

Целью пастеризации является уничтожение патогенных микроорганизмов, а также инактивация ферментов, снижающих стойкость молока и вызывающих в дальнейшем пороки молочных продуктов. Эффективность пастеризации молока зависит от температуры, продолжительности пастеризации, степени бактериальной обсемененности молока и качественного состава микрофлоры.

Микрофлору, которая остается после пастеризации молока называется *остаточной микрофлорой* пастеризованного молока. Эффективность пастеризации является высокой, если количество оставшихся бактерий составляет 0.01% от исходного содержания бактерий в молоке и низкой – при 1,5-2%. Сразу после пастеризации БГКП не допускаются в 10 см^3 молока. В остаточной микрофлоре молока сразу после пастеризации содержатся в основном споровые формы бактерий.

После пастеризации молоко может дополнительно обсеменяться БГКП, психрофильными бактериями, мезофильными молочнокислыми стрептококками, термоустойчивыми палочками, дрожжами, уксуснокислыми бактериями (*микрофлора вторичного обсеменения* пастеризованного молока).

В питьевом молоке выборочно от одной-двух партий не реже 1 раза в 5 дней определяют общую бактериальную обсемененность (КМАФАнМ) и наличие БГКП. По микробиологическим показателям питьевое молоко и сливки должны соответствовать требованиям ГОСТа.

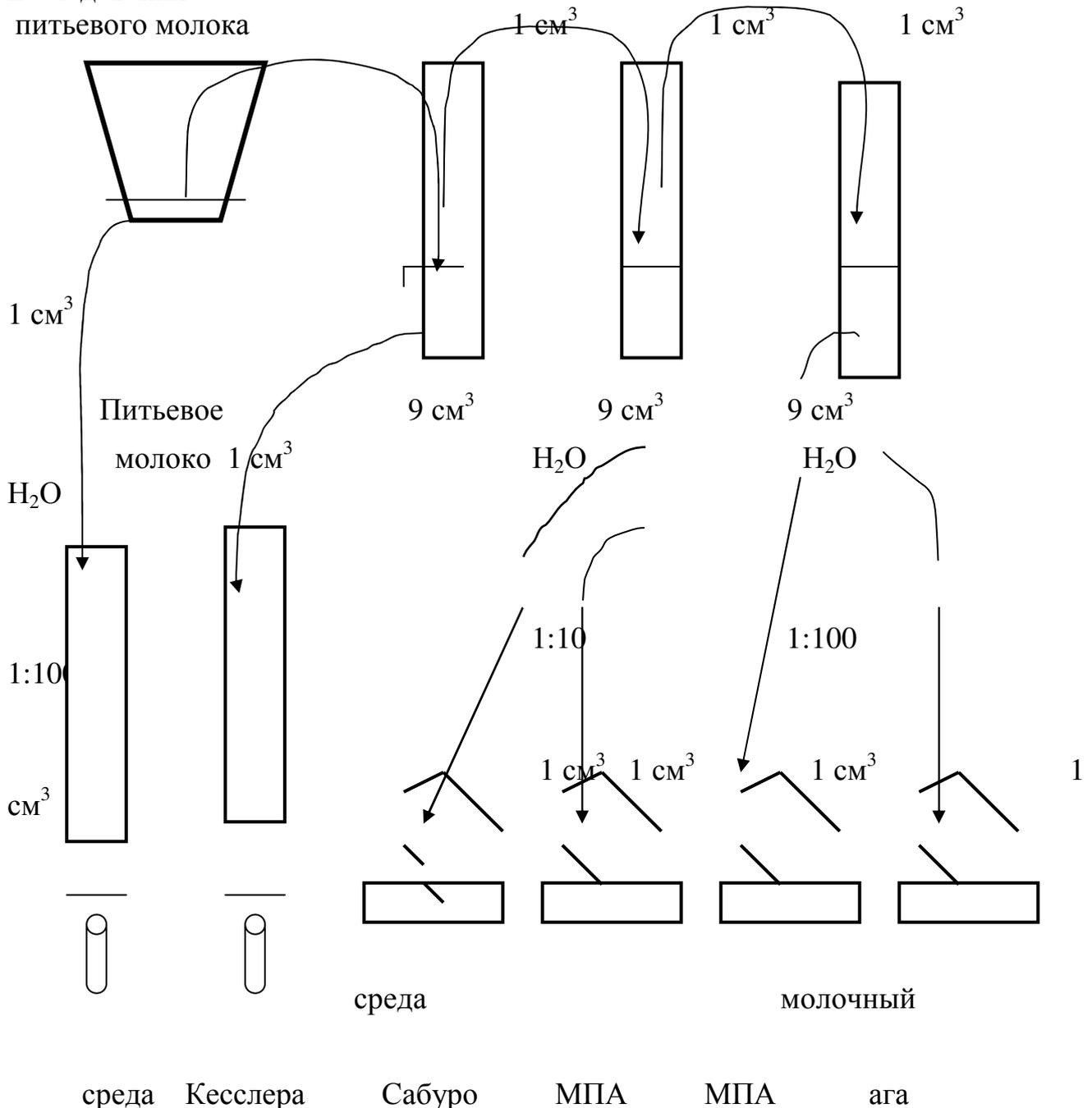
1-е занятие В питьевом молоке прямыми методами определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличие БГКП (эти показатели в питьевом молоке нормируются), а также содержание микроскопических грибов и дрожжей, гнилостных бактерий для прогнозирования изменения качества питьевого молока в процессе хранения.

Схема разведения молока и проведения микробиологического исследования

Для приготовления разведений продукта используют пробирки с 9 см^3 стерильной воды. Иногда для приготовления разведений используются стерильные растворы разбавленного фосфатного буфера, изотонического раствора хлорида натрия, пептонной воды или лимоннокислого натрия. В первую пробирку стерильной пипеткой вносят 1 см^3 молока. Новой стерильной пипеткой тщательно перемешивают содержимое пробирки (разведение 1:10). Затем этой же пипеткой

из пробирки с разведением 1:10 отбирают 1 см^3 жидкости и переносят во вторую пробирку с водой (разведение 1:100). Количество разведений рассчитывают таким образом, чтобы в чашках Петри выросло от 30 до 300 колоний. Так. При исследовании пастеризованного молока рекомендуется готовить I, II и III разведение продукта, так как нормируемое значение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в питьевом молоке не более 50...200 тыс. КОЕ/ см^3

Рис.1 Схема проведения микробиологического исследования питьевого молока



Ход работы

Опыт №1. Определение мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Перед посевом чашки маркируют.

По 1 см³ разведений (III и II разведений молока) вносят в чашки Петри. Пипетку с посевным материалом держат под углом 45⁰С, касаясь концом пипетки дна чашки. Затем в каждую чашку наливают по 12-15 см³ мясопептонного агара или среды для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, расплавленной и охлажденной до 45⁰С. Сразу после заливки агара содержимое тщательно перемешивают путем легкого вращательного покачивания для равномерного распределения посевного материала. Если ожидают ползучий рост микроорганизмов посева после застывания агара заливают вторым слоем питательной среды или 3...5 см³ водного раствора агара. После застывания среды чашки Петри переворачивают крышками вниз и помещают в термостат при (30±1)⁰С на 72 часа (допускается предварительный учет через 48 часов с последующим окончательным учетом через 24 часа).

Опыт №2. Определение количества грибов и дрожжей

Ведут так же, как и определение КМАФАнМ, только в качестве питательной среды используют сусло-агар или среду Сабуро. Для посева берут II разведение молока. Инкубацию посевов ведут при температуре 24⁰С в течение 5 суток с предварительным учетом через 3 суток.

Опыт №3. Определение протеолитических (гнилостных) бактерий

III разведение молока засевают на молочный агар инкубацию посевов проводят при 30⁰С в течение 72 часов. Протеолитические бактерии на молочном агаре при своем росте образуют зоны просветления агара (зоны протеолиза). Пептонизирующие бактерии образуют узкие зоны пептинизации.

Опыт №4. Определение бактерий группы кишечной палочки

Для посева используют то количество продукта, в котором предусматривается отсутствие БГКП (1 см³ молока или 1 см³ первого разведения молока). Посев проводят в пробирки со средой Кесслера с поплавками. Посевы помещают в термостат с температурой 37⁰С на 24 часа.

При отсутствии признаков роста (газообразования в поплавках, помутнения среды) дают заключение об отсутствии БГКП и соответствии исследуемого продукта нормативу на БГКП.

При положительной бродильной пробе для окончательного заключения о наличии в продуктах БГКП из подозрительных пробирок производят посев на чашки со средой Эндо или Левина. Посев производят петлей из каждой пробирки так, чтобы получить рост изолированных колоний. Чашки помещают в термостат.

Учет результатов. При отсутствии на среде Эндо или Левина колоний, типичных для БГКП (на среде Эндо – красных с металлическим блеском, на среде Левина – черных с металлическим блеском, темных с черным центром, сиреневых с темным центром) считают, что продукт соответствует нормативу. При наличии на среде Эндо или Левина типичных колоний их окрашивают по Граму и микроскопируют. Обнаружение грамотрицательных, не содержащих спор палочек указывает на наличие БГКП в анализируемой пробе и несоответствии продукта по микробиологическому нормативу

2-е занятие

На втором занятии студенты исследуют посевы разведений молока, подсчитывают количество выросших колоний в чашках Петри на мясопептонном агаре или среде для определения мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, среде Сабуро, молочном агаре. Данные, полученные при посеве разведений молока на МПА или среде для определения КМАФАнМ, сравнивают с нормируемым значением.

Изучают посевы молока и его разведения (1:10) в пробирках со средой Кесслера и поплавками. Если в пробирках со средой Кесслера газообразование в поплавках не наблюдается, то делают заключение об отсутствии БГКП во взятом на анализ объеме молока (1 или 0,1 см³).

По результатам исследований студенты делают вывод о качестве исследованного молока.

Качественный состав микрофлоры пастеризованного молока определяют, изучая культуральные и морфологические свойства выросших в чашках колоний бактерий.

1. Изучение культуральных свойств выросших в чашках колоний

Чашки с посевами внимательно осматривают. Отмечают колонии микроорганизмов, отличающиеся по культуральным свойствам.

Рассматривая выросшие колонии в проходящем свете невооруженным глазом (макроскопически) и с помощью лупы описывают следующее:

1. Форму колоний

Форма колоний может быть круглой, неправильной, корневидной, эллипсовидной и т.д.

2. Размеры колоний

Колонии, имеющие диаметр более 4 мм являются крупными, от 2 до 4 мм – средними, от 1 до 2 мм – мелкими, менее 1 мм - точечными или росинчатыми.

3. Цвет колоний

Микроорганизмы, содержащие пигменты могут быть желтого, оранжевого, розового, кремового и др. цветов. Большинство микроорганизмов не содержат пигментов и растут на плотных средах в виде серовато-матовых колоний. Такие колонии называют бесцветными.

4. Рельеф колоний

Рельеф или профиль колоний может быть плоским, выпуклым, куполообразным, смешанным (плоским с выпуклым центром, кратерообразным и др.).

5. Поверхность колоний

Поверхность колоний может быть гладкой, блестящей, шероховатой, морщинистой, извилистой и т.д.

6. Прозрачность колоний

Колонии бывают прозрачные, полупрозрачные и непрозрачные.

7. Характер края колоний

Край может быть ровным, волнистым, локонообразным, лопастным, бахромчатым, зазубренным, корневидным и т.д.

8. Структуру колоний

Структура колоний бывает однородная (гомогенная) и неоднородная (гетерогенная). Неоднородные колонии могут быть мелко- и крупнозернистыми, радиально или концентрически исчерченными, чешуйчатыми и др.

9. Консистенцию колоний

Определяется при приготовлении препаратов для микроскопического анализа.

2. Изучение морфологических свойств микроорганизмов

При изучении морфологии выросших в чашках колоний на предметных стеклах готовят фиксированные мазки (при исследовании колоний одноклеточных микроорганизмов: бактерий, дрожжей) или препараты типа «раздавленная капля» (при исследовании колоний микроскопических грибов).

Фиксированные мазки окрашивают по Граму и микроскопируют с использованием иммерсионного объектива (на х90). При микроскопировании препаратов обращают внимание на форму клеток; их взаимное расположение; наличие спор; отношение к окраске по Граму (грамположительные бактерии окрашиваются в фиолетовый цвет, а грамотрицательные – в розовый). Эти признаки позволяют отнести микроорганизмы к определенной группе.

Техника окраски по Граму

1. На фиксированный мазок помещают фильтровальную бумагу с генцианвиолетом и смачивают ее водой. Окраску мазка генцианвиолетом проводят в течение 2...3 минут;
2. Бумагу снимают с мазка и обрабатывают мазок раствором Люголя в течение 1...2 минут;
3. Раствор Люголя сливают и на мазок наносят несколько капель 96% спирта на 30...60 секунд;
4. Мазок промывают водой и подсушивают фильтровальной бумагой;
5. Мазок окрашивают раствором фуксина 2 – 3 минуты, промывают водой и подсушивают фильтровальной бумагой. На сухой окрашенный мазок наносят каплю иммерсионного масла.

При микроскопии препаратов типа «раздавленная капля» используют сухие объективы на х8 и на х40. Обращают внимание на строение мицелия (септированный, несептированный), строение плодоносящих гифов (спорангиеносцев и конидиеносцев).

Микроскопическую картину зарисовывают.

**Отчет о работе
ЖУРНАЛ
Контроля качества молока пастеризованного**

№ пп	дата	Наименование продукта	БГКП		Общее кол-во бактерий		Эффективность пастеризации	Подпись микробиолога
			Высеваемое разведение	Рост на среде Кесслера	Высеваемое разведение	Кол-во бактерий		

Контрольные вопросы

1. Какие объекты подвергают микробиологическому контролю при производстве пастеризованного питьевого молока?
2. Какие способы контроля производства пастеризованного молока вы знаете?
3. Как определяют количество спор мезофильных и термофильных бактерий в молоке?
4. Как контролируют стерильность молока?
5. Каким образом осуществляют контроль по ходу технологического процесса?
6. Как осуществляют контроль готовой продукции? Какова его периодичность и от чего она зависит?

Лабораторная работа № 16

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.5 Биохимические и физико-химические процессы при производстве кисломолочных продуктов и мороженого

Наименование работы: Определение массовой доли жира и кислотности в кисломолочных напитках. Определение вязкости кефира.

Цель: Изучить методику определения массовой доли жира и кислотности кисломолочных продуктов. Совершенствовать навыки выполнения работы с приборами и реактивами.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: весы, жиромер для молока, пипетки, мерный цилиндр на 25мл, кефир или простокваша, реактивы те же, что и для определения массовой доли жира в молоке, серная кислота плотностью 1,80 – 1,81 г/см³, дистиллированная вода, химические стаканы вместимостью 100-200мл, стеклянная палочка, изоамиловый спирт, секундомер, вискозиметр или пипетка на 100мл.

Теоретический материал

Средние пробы отдельных продуктов отбирают в соответствии с действующим ГОСТом. Для определения физико-химических показателей из средней пробы выделяют средний, который нагревают до температуры 20±2°С и тщательно перемешивают.

Кисломолочные напитки перемешивают, многократно перевертывая бутылку. Кефир перед анализом выливают в химический стакан, ставят на водяную баню с температурой 30-35°C, выдерживают в течении 10 мин при осторожном перемешивании для удаления углекислого газа, затем охлаждают до температуры 20± 2°C.

Ход работы

Опыт №1. Определение в кисломолочных продуктах массовой доли жира.

В чистый жиромер для молока отвешивают 11г продукта, приливают 10мл серной кислоты (плотностью 1,80 -1,82г/см³) и 1мл изоамилового спирта. Далее определение проводят так же, как при контроле массовой доли жира в молоке.

Опыт №2. Определение кислотности кисломолочных продуктов.

При контроле титруемой кислотности в коническую колбу вместимостью 150-200мл вносят 20мл воды, прибавляют пипеткой 10мл продукта. Пипетку промывают этой смесью, вымывая остатки продукта. Далее определение проводят так же, как и в молоке.

Водородный показатель (рН) продуктов определяют на тех же приборах и в том же порядке, что и кислотность молока. Для перевода рН продуктов (кефира, простокваши) в градусы титруемой кислотности можно пользоваться таблицей.

Опыт №3. Определение вязкости кефира.

Теоретический материал

Вязкость кефира можно определить различными методами – по измерению времени истечения определенного объема жидкости через капилляр, скорость свободного падения в продукте шарика известной массы и т.д. Для определения вязкости жидкости имеются специальные приборы – вискозиметры (капиллярные, с падающим шариком, ротационные, ультразвуковые и др.). В молочной промышленности получили распространение капиллярные вискозиметры. Простейшим аналогом вискозиметра может служить пипетка, имеющая определенный объем и размер выходного отверстия.

Определение с помощью пипетки просто и доступно. Этот метод применяют для контроля вязкости сгустка при производстве кефира резервуарным способом.

Принцип метода. Вязкость сгустка (продукта) определяют по времени его истечения при 20⁰С из специальной пипетки вместимостью 100мл. Обычно продолжительность истечения кефира в конце сквашивания молока перед перемешиванием сгустка составляет не менее 20с.

Ход работы

Пипеткой отмеривают 100мл кефира, вводят ее в колбу или стакан, снимают с верхнего отверстия указательный палец, включают секундомер и дают продукту вытечь. Отмечают продолжительность истечения продукта из пипетки. Кефир хорошей консистенции вытекает из пипетки не менее чем за 30с, удовлетворительной консистенции – 20с.

Для более точного определения вязкости кефира и других кисломолочных напитков ВНИМИ рекомендован капиллярный вискозиметр ВЗ – 246.

Принцип действия прибора основан на зависимости продолжительности истечения продукта из резервуара от его вязкости. Вместимость цилиндрического

резервуара составляет 100мл, диаметр съемных сопел – от 2 до 6мм.

Продукт наливают в резервуар, закрыв отверстие сопла вискозиметра (закрепленного накидной гайкой) пальцем. Затем открывают отверстие сопла и дают продукту вытечь в подставленный сосуд. Продолжительность истечения продукта устанавливают с помощью секундомера.

Отчет о работе

1. Определив массовую долю жира и кислотность кефира, сделать вывод о качестве продукта.
2. Сделать вывод о вязкости кисломолочных продуктов.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит особенность определения массовой доли жира и кислотности кисломолочных продуктов?
2. Как определить вязкость кисломолочных продуктов?

Лабораторная работа № 17

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.5 Биохимические и физико-химические процессы при производстве кисломолочных продуктов и мороженого

Наименование работы Определение массовой доли жира и кислотности в сметане и твороге.

Цель: Изучить методику определения массовой доли жира и титруемой кислотности в сметане и твороге и методику определения влаги в твороге.

Время: 4 часа.

Приборы и реактивы:

Для определения кислотности: технические весы, химические стаканы емкостью 150-200 мл, стеклянная палочка, пипетка на 5 мл, цилиндр емкостью 50 мл, титровальный прибор, 0,1Н раствор едкого натра, 1% раствор фенолфталеина, сметана, творог.

Для определения массовой доли жира: технические весы, жиросмер для молока, жиросмер для сливок, пипетки на 1 и 10мл, центрифуга, водяная баня $T=60-62^{\circ}C$, изоамиловый спирт, серная кислота плотностью 1,81-1,82 г/см³.

Для определения влаги: технические весы, фарфоровая чашка, сушильный шкаф, щипцы, ватный фильтр.

Техника безопасности – та же, что и при определении массовой доли жира и титруемой кислотности в молоке.

Теоретический материал

Сметана – кисломолочный продукт, приготовленный путем сквашивания нормализованных сливок чистыми культурами молочнокислых стрептококков.

Сметану 20, 25, 30 и 36%-ой жирности вырабатывают двумя способами: с предварительной гомогенизацией сливок и с созреванием перед заквашиванием. Любительскую сметану вырабатывают только из гомогенизированных сливок.

При проведении стандартизации сметаны, полученной с первичных молочных заводов или холодильников, ее предварительно (при надобности) зачищают, а затем определяют органолептические показатели. От каждой партии

отбирают среднюю пробу и определяют в ней содержание жира и кислотность. Если они не соответствуют требованиям технических условий, сметану стандартизируют. В предназначенных для стандартизации сливок, восстановленных или натуральных, и закваске определяют органолептические показатели, содержание жира и кислотность. После нормализации сметаны в каждой емкости определяют органолептические показатели, содержание жира, кислотность, температуру и направляют ее на фасовку.

Творог – белковый кисломолочный продукт – вырабатывается сквашиванием молока чистыми культурами молочнокислых бактерий с применением или без применения хлорида кальция, сычужного фермента или пепсина и удалением части сыворотки.

По способу производства творог условно делится на кислотный и кислотно-сычужный.

При кислотном способе производства творога свертывание молока происходит под действием только кислоты. Так в основном получают обезжиренный творог. При кислотно-сычужном свертывании молока получают практически все виды творога.

Творожные изделия – белковые кисломолочные продукты, вырабатываемые из жирного, полужирного и нежирного творога, подвергнутого растиранию с добавлением вкусовых и ароматических веществ. В зависимости от содержания жира и наполнителей творожные изделия делятся на творожную массу и сырки (с повышенным содержанием жира, жирные, полужирные и с наполнителями), творожные кремы, творожные торты и полуфабрикаты.

Ход работы.

Опыт 1. Методика определения массовой доли жира в твороге.

В жиромер для сливок на весах отвешивают 5г творога, творожной массы или сырка. Затем в жиромер приливают 5мл дистиллированной воды, 10мл серной кислоты и 1мл изоамилового спирта. Далее определение проводят как в молоке. Методика определения массовой доли жира в твороге проводится в жиромерах для молока: определение проводят так же, но творога отвешивают 2г. содержание жира определяют по формуле:

$$X = 5,5 \cdot A, \text{ где}$$

X – содержание жира в %

A – показание жиромера

5,5 – постоянный коэффициент при навеске 2г

Опыт 2. Определение массовой доли жира в сметане.

В жиромер для сливок точно отвешивают 5г сметаны, добавляя или вынимая сметану стеклянной палочкой. Затем в жиромер добавляют 5мл воды, 10 мл серной кислоты и 1 мл изоамилового спирта. Далее определение проводят как в молоке.

В жиромере для молока отвешивают 1,5 г сметаны, добавляют 8,5 мл воды и далее определение жира проводят так же, как в твороге.

Опыт 3. Определение кислотности творога.

В химический стакан или колбу отвешивают 5г творога и приливают небольшими порциями 50 мл воды, нагретой до 35-40⁰С, тщательно растирая стеклянной палочкой комочки творога до получения однородной массы. Затем прибавляют 3 капли фенолфталеина и титруют 0,1Н раствором щелочи до слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 2 мин. Количество израсходованной щелочи умножают на 20 и получают кислотность в градусах Тернера.

Опыт 4. Определение кислотности сметаны.

В химический стакан отвешивают 5г сметаны с точностью до 0,01 г, перемешивая сметану стеклянной палочкой, приливают 30-40 мл дистиллированной воды, 3 капли фенолфталеина и титруют все 0,1 Н раствором едкого натра до слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Количество израсходованной щелочи умножают на 20 и получают кислотность в градусах Тернера.

Опыт 5. Определение содержания влаги в твороге.

Фарфоровую чашку с 20-25 г песка и со стеклянной палочкой ставят на 1 час в сушильный шкаф с температурой 102-105⁰С. После этого не охлаждая, устанавливают чашку на треугольник, находящийся на левой чашке весов, взвешивают с точностью до 0,01г и отвешивают в чашку 5г творога. Содержимое чашки тщательно перемешивают стеклянной палочкой, наблюдая, чтобы не было потерь песка.

Чашку ставят в сушильный шкаф при температуре 160-165⁰С точно до 20 мин, не охлаждая, снова переносят на треугольник весов и быстро взвешивают.

Содержание влаги в твороге рассчитывают по формуле:

$$W = \frac{(G - G_1)}{5}$$

W – содержание влаги в твороге %

G – вес чашки с треножником, с песком, стеклянной палочкой и навеской творога до высушивания, г

G₁ – вес той же чашки после высушивания, г

5 – навеска творога, г

Отчет о работе

1. Рассчитать титруемую кислотность творога, сметаны.
2. Сделать вывод о качестве сметаны, творога.
3. Рассчитать массовую долю влаги в твороге.

Контрольные вопросы.

1. Какие существуют методы определения влаги в твороге?
2. Какие реактивы используют для определения кислотности творога и сметаны?
3. Отличие методики определения массовой доли жира в сметане в молочном жиромере от методики определения в сливочном жиромере?

Лабораторная работа № 18

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.5 Биохимические и физико-химические процессы при производстве кисломолочных продуктов и мороженого

Наименование работы Определение массовой доли жира и титруемой

кислотности в мороженом.

Цель работы: Изучить методику определения массовой доли жира и титруемой кислотности в мороженом.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы:

Для определения титруемой кислотности: коническая колба емкостью 100-150мл, пипетка на 5мл, мерный цилиндр на 100мл, титровальный прибор, капельница для фенолфталеина, 0,1Н раствор едкого натра, 1% раствор фенолфталеина, мороженое.

Для определения массовой доли жира: жиромеры для молока и для сливок, пипетка емкостью 10,77мл, мерный цилиндр на 25мл, серная кислота плотностью 1,50 г/см³, изоамиловый спирт, мороженое.

Теоретический материал

Средние пробы отдельных продуктов отбирают в соответствии и ГОСТом. Для определения физико-химических показателей и средней пробы выделяют средний образец, который нагревают до температуры 20±2°С и тщательно перемешивают.

С мороженого удаляют глазурь, вафли, расплавляют его при комнатной температуре до сметанообразной массы и отделяют фрукты.

Ход работы

Опыт 1. Методика определения титруемой кислотности .

Неокрашенное мороженое.

Кислотность неокрашенного мороженого определяется так же, как кислотность молока. Отвешивая 5г мороженого и добавляя 30мл воды.

Окрашенное мороженое.

В коническую колбу пипеткой отмеряют 5мл жидкого мороженого (нагретого до 20°С) прибавляют 80мл воды и 3 капли фенолфталеина, все перемешивают и титруют 0,1 Н раствором едкого натра до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Количество мл щелочи, пошедшей на титрование умножают на 20 и определяют кислотность в градусах Тернера.

Опыт 2. Методика определения массовой доли жира.

Определение содержания массовой доли жира в молочном мороженом проводят в молочном жиромере.

5г мороженого отвешивают в жиромер, туда же приливают из мерного цилиндра около 16 мл серной кислоты ($\rho=1,5 \text{ г/см}^3$) и 1 мл изоамилового спирта жиромер закрывают пробкой, переворачивают несколько раз, ставят в водяную баню при температуре 65°С до полного растворения белковых веществ, если нужно осторожно встряхивая. Затем центрифугируют 5 минут, ставят в водяную баню по 5 минут при температуре 65°С, после четвертого центрифугирования умножают показания жиромера на 2,2 и определяют содержание жира в %.

Для определения массовой доли жира в сливочном мороженом в жиромер для сливок отвешивают 5г мороженого, приливают около 16 см³ серной кислоты (плотностью 1500 – 1550 кг/м³) и 1см³изоамилового спирта. Далее определение ведут так же, как и при анализе молочного мороженого. Показание жиромера

соответствует массовой доле жира в мороженом в процентах.

Отчет о работе

1. Рассчитать титруемую кислотность мороженого.
2. Рассчитать массовую долю жира в мороженом.
3. Сделать вывод о качестве мороженого.

Контрольные вопросы

1. Почему плотность серной кислоты для определения жира в мороженом меньше, чем для определения жира в молоке?
2. Почему, определяя жир в мороженом необходимо центрифугировать 4 раза?
3. Какова титруемая кислотность сливочного мороженого? Молочного мороженого?

Лабораторная работа № 19

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2.7 Микробиология заквасок и кисломолочных продуктов

Наименование работы Приготовление заквасок и контроль их качества.

Микробиологический контроль кисломолочных напитков.

Цель: Освоение методики приготовления заквасок и определения их качества.

Овладение методами микробиологического исследования кисломолочных продуктов.

Время: 4 часа

Приборы и материалы: сухие закваски или бактериальный концентрат, колбы или бутылки со стерильным обезжиренным молоком, спиртовка, карандаш по стеклу, термостат. :, колбы на 150-200 мл, пипетки на 10 мл и 20 мл, фенолфталеин, прибор для титрования, предметные стекла, метиленовый голубой, петля бактериологическая, спиртовка, микроскоп, среда Кесслера.

Теоретический материал

Заквасками называют чистые культуры или смесь культур микроорганизмов, используемых при изготовлении кисломолочных продуктов, кислосливочного масла и сыров.

Чаще в качестве заквасок применяют молочнокислые и пропионовокислые бактерии, иногда плесневые грибы. В состав естественной симбиотической закваски для кефира кроме молочнокислых бактерий входят также дрожжи и уксуснокислые бактерии.

Закваски, выращиваемые в специальных научно-производственных лабораториях, называют маточными или лабораторными. Они являются основой для получения производственных или потребительских заквасок.

Потребительские закваски подразделяют на материнские, или первичные; промежуточные, или вторичные, и производственные, или третичные.

Материнские закваски получают при посевах маточных заквасок, промежуточные и производственные – соответственно при посевах материнских и промежуточных заквасок.

Различают *одноштаммовые* закваски, состоящие из одного штамма микроорганизма, *многоштаммовые* – из нескольких штаммов одного вида и

смешанные закваски, в состав которых входят многие штаммы разных видов микробов.

По составу микрофлоры основные закваски, применяемые в молочной промышленности, подразделяют на 3 группы: бактериальные, грибковые и смешанные.

Ход работы

Опыт №1. Приготовление лабораторной закваски, ознакомление с приемами приготовления производственной закваски.

Для приготовления материнской закваски, молоко разливают в колбы, стерилизуют в автоклаве при температуре 121 С в течении 15-20 мин. Затем молоко охлаждают до температуры заквашивания (для закваски мезофильных молочнокислых стрептококков – 26-30 С, термофильного стрептококка, ацидофильной палочки, болгарской палочки –38-42 с) и вносят сухую закваску или бак. концентрат. Перед внесением в молоко проверяют целостность и укупорку флакона. Если при осмотре обнаружена трещина или плохая упаковка, данную порцию закваски или бак концентрата не применяют. Край флакона обжигают, вынимают пробку, сухую закваску растворяют, добавляя 5-7 мл стерилизованного молока, и вносят в подготовленное молоко. Молоко тщательно перемешивают и ставят в термостат. Термостатируют заквашенное молоко при оптимальной температуре развития соответствующих микроорганизмов для образования сгустка в течении 12-14 часов (зависит от вносимых микроорганизмов) .

Готовая закваска должна иметь ровный плотный сгусток, кислотность 85-90 для молочнокислых стрептококков и 100-130 Т для молочнокислых палочек.

Опыт №2. Контроль качества закваски.

А) Органолептическая оценка закваски.

Органолептические показатели закваски определяют по консистенции, вкусу и запаху, при этом необходимо руководствоваться следующими данными:

Закваска для творога, простокваши обыкновенной, сметаны любительской, пасты «Здоровье», пасты диетической – вкус и запах чистые, нежные, кисломолочные со слабым ароматом ; сгусток ровный, плотный; консистенция однородная.

Закваска для сметаны – вкус и запах чистые, нежные, кисломолочные со слабым ароматом; консистенция сгустка плотная, однородная, при перемешивании – сметанообразная, без выделения сыворотки.

Закваска ацидофильных палочек – вкус и запах чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов; консистенция сгустка однородная, вязкая, допускается слизистость.

Закваска термофильного стрептококка – вкус и запах чистые, кисломолочные, приятные; сгусток ровный, плотный.

Закваска болгарской палочки – вкус и запах чистые, кисломолочные ; сгусток ровный, плотный ; консистенция сгустка однородная.

Закваска грибковая – вкус и запах острые ; вкус иногда дрожжевой со специфическим привкусом кефирных грибов; консистенция жидкая, пенистая.

Б) Активность закваски.

Активность закваски определяют по продолжительности сквашивания и кислотности закваски.

При определении титруемой кислотности в конические колбы вместимостью 150-200 мл вносят 20 мл воды дистиллированной, прибавляют пипеткой 10 мл закваски. Пипетку промывают этой смесью, и капают 3 капли фенолфталеина. Смесью тщательно перемешивают и титруют 0,1н раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Титруемую кислотность подсчитывают, умножая на 10 объем щелочи, пошедшей на титрование.

В) Чистота закваски.

Проверяют ежедневно микроскопированием окрашенных препаратов. (Смотреть лаб. работу № 5 «Приготовление окрашенных препаратов».)

Г) Наличие БГКП.

Определяют посевом 10 мл закваски в 50 мл среды Кесслера. Перед посевом закваску нейтрализуют до pH 7,4-7,6, добавляя стерильной пипеткой к 10 мл закваски 1 мл 10%-ного стерильного раствора пищевой соды. Хорошим показателем считается отсутствие газа в поплавке при посеве 10 мл закваски.

Д) Наличие бактериофага.

К 10 мл стерильного обезжиренного молока добавляют 0,5 мл рабочего раствора метиленового голубого и 1 каплю исследуемой закваски. Содержимое пробирки тщательно перемешивают и выдерживают при температуре 37 °С, наблюдая за восстановлением метиленового голубого. Если метиленовый голубой обесцветился. А через 4-5 ч снова будет наблюдаться посинение молока, то это указывает на наличие в закваске бактериофага.

Е) Содержание диацетила и ацетоина.

Определяют по креатиновой пробе. На белую фарфоровую пластинку наносят в равных объемах (по 1 капле) фильтрат закваски (закваску фильтруют через бумажный фильтр), 40% -ный раствор КОН и 0,04% -ный раствор креатина, тщательно перемешивают.

Отмечают время появления розового окрашивания. Если порозовение произошло менее чем за 7 минут, то закваска считается хорошим продуцентом диацетила и ацетоина. Если же появление розового окрашивания отмечается после 10 минут, это указывает на слабую роматобразующую способность микроорганизмов.

Ж) Наличие углекислого газа.

В пробирку наливают 20 мл закваски, отмечают уровень и ставят в водяную баню с холодной водой. Воду нагревают до 90 °С и, не вынимая пробирки, отмечают уровень поднятия сгустка. Если закваска содержит углекислый газ, то сгусток становится губчатым и поднимается над сывороткой от 0,6 до 5 см и более.

Микробиологический контроль кисломолочных напитков.

Приборы и материалы: пробы сметаны, кефир, творог, микроскоп, бактериологическая петля, предметные стекла, флакон с кедровым маслом,

раствор метиленового голубого, спиртовка, карандаш для писания по стеклу, пробирки со стерильным физиологическим раствором, пробирки с жидкой средой Кесслера, 10% стерильный раствор пищевой соды, индикаторная бумага, теххимические весы, пинцет, ножницы, шпатель, стерильные пипетки на 1мл и 10мл.

Опыт №3. Отбор проб сметаны, кефира и творога. Приготовление окрашенных препаратов и их микроскопирование.

Теоретический материал

При отборе проб творога из разной тары верхний слой продукта тщательно зачищают, пробу отбирают на расстоянии 3-5 см от края образца, направляя шуп к противоположной и опуская примерно на $\frac{3}{4}$ его длины. Из столбика творога отбирают около 20г его и помещают в стерильную посуду. От фасованных продуктов отбирают 1-2 образца в упаковке.

Отбор проб кефира проводят следующим образом. После тщательного перемешивания отбирают около 50мл продукта, от фасованных продуктов 1-2 образца в упаковке от партии (выборочно).

Отбор проб сметаны: после тщательного перемешивания отбирают около 50 мл продукта, а от фасованных продуктов 1-2 образца в упаковке от партии. Приготавливают микроскопический препарат творога, сметаны и кефира и просматривают под микроскопом.

Опыт №4. Приготовление разведений.

А) Приготовление 1-5 разведений творога и посев в пробирки со средой Кесслера и на индикаторную бумажку.

Отвешивают 10г продукта, тщательно растирают в ступке, прикрытой крышкой чашки Петри, по мере растирания добавляют 90 мл стерильного физиологического раствора, подогретого до 40-45°C, и получают разведение 1:10 (1 разведение) из него делают последующие разведения.

Для определения бродильного 1,2,3,4,5 разведения творога высевают в среду Кесслера по 1 мл указанных разведений творога. Пробирки помещают в термостат при температуре 43°C на 18-24 часа. Затем пробирки просматривают и устанавливают бродильный титр, пользуясь данными, приведенными в таблице. Параллельно с этим посевом в учебных целях проводят посев на индикаторную бумажку.

Перед началом исследования вынимают полиэтиленовый пакет с индикаторной бумажкой из бумажного пакета и разрезают профламбированными ножницами полиэтиленовый пакет в верхнем его конце. Вынимают из пакета индикаторную бумажку, взяв профламбированным пинцетом за перфорированный конец. Индикаторную бумажку смачивают, погружая в разведение на 3 с, излишек влаги удаляют прикосновением концом бумажки к стенке сосуда или пробирки. Затем индикаторную бумажку вновь помещают в полиэтиленовый пакет и удаляют перфорированный конец бумажки. После этого пакет тщательно поглаживают, добиваясь плотного прилегания обеих сторон полиэтиленовой пленки к смоченной бумажке и удаления всего воздуха из пакета.

Разрезанный конец пакета зажимают между двумя пластинками и запаивают на пламени горелки. Пакет с индикаторной бумажкой помещают в термостат в

строго горизонтальном положении и выдерживают при температуре 43°C в течении 12-18 часов. Содержание бактерий группы кишечных палочек в одном грамме творога определяют, умножая количество подщитанных красных пятен на соответствующее разведение, и полученный результат удваивают.

Б) Приготовление 1 разведения кефира и посев 0-1 разведения в три пробирки со средой Кесслера по 1 мл из каждого разведения, для определения бродильного титра и посев на индикаторную бумажку, для определения бактерий группы кишечных палочек.

Содержание работы: к 10 мл продукта добавляем 1 мл 10% стерильного раствора пищевой соды перед посевом в среду Кесслера, для нейтрализации кефира до рН 6,8-7,0. готовят 1 разведение продуктов – Стерильной пипеткой отбирают 1 мл кефира и вносят в пробирку с 9 мл стерильного физиологического раствора.

Посев в среду Кесслера проводят 0 и 1 разведения по 1 мл в 3 пробирки со средой Кесслера из каждого разведения. Посевы термостарируют при 43°C в течении 18-24 часов, затем их просматривают и устанавливают бродильный титр по данным таблицы. Коли-титр кефира должен быть не ниже 0,3 мл.

Параллельно с этим посевом в учебных целях проводят посев на индикаторную бумажку (смотрите выше).

В) Приготовление 1-5 разведения сметаны и посев в пробирки со средой Кесслера, для определения бродильного титра и посев на индикаторную бумажку, для определения бактерий группы кишечной палочек.

Содержание работы: (все как для творога) бродильный титр определяют по данным таблицы. Нормой можно считать бродильный титр 0,01-0,001.

Кишечная палочка, обнаруженная в следующих количествах продукта, г, мл.						Вычисленный бродильный титр, мл
1	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	
-	-	-	-	-	-	1,1
+	-	-	-	-	-	1,1
+	+	-	-	-	-	0,1
+	+	+	-	-	-	0,01
+	+	+	+	-	-	0,001
+	+	+	+	+	-	0,0001
+	+	+	+	+	+	0,00001

Отчет о работе

1. Заполнить журнал качества закваски.

дата	Продолжит сквашиван	Микроскоп картина	Кислотность	Характер сгустка	Наличие БГКП	Заключение о качестве закваски

2. Оформить журнал контроля кисломолочных продуктов.

Контрольные вопросы:

1. Какие требования предъявляются к молоку для приготовления закваски?
2. При каких режимах проводят тепловую обработку молока для закваски?
3. Какова температура заквашивания молока при производстве закваски?

4. По каким микробиологическим показателям осуществляют контроль закваски?
5. По каким показателям определяют активность закваски?
Как по характеру сгустка и органолептическим показателям определить качество закваски?
6. Как отбирают пробу творога?
7. В чем заключается подготовка кисломолочных продуктов к исследованию?
8. Как приготовить микроскопический препарат сметаны?

Лабораторная работа № 20

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.6 Биохимические и физико-химические процессы, протекающие при производстве сыра

Наименование работы Определение сыропригодности молока. Проба на сычужное свертывание.

Цель работы: Ознакомиться с методикой определения сыропригодности молока.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы:

для бродильной пробы: стерилизованные пробирки на 25 мл, термостат, термометр;

для сычужно-бродильной пробы: стерилизованные пробирки на 25 мл, термостат, термометр, пипетки на 1 мл;

для пробы на сычужное свертывание: пробирки на 25 мл, пипетка на 10 мл, 1 мл, водяная баня, термометр, секундомер.

Теоретический материал

Методы контроля технологических свойств (сыропригодности) молока, применяется для выяснения годности молока для выработки сыров.

Для выработки сыров пригодно молоко, обладающее определенными технологическими свойствами, т.е. так называемое сыропригодное молоко.

Сыропригодность молока определяют двумя пробами – сычужной и сычужно-бродильной.

Сычужная проба.

Проба характеризует способность молока к свертыванию под действием сычужного фермента. По ее результатам молоко делят на типы (классы).

Принцип метода. О способности молока к сычужной свертываемости судят по скорости (продолжительности) образования сгустка после добавления к нему раствора сычужного фермента определенной концентрации.

Сычужно-бродильная проба.

Проба одновременно характеризует способность молока к сычужному свертыванию и наличие в нем бактерий группы кишечных палочек, т.е. дает представление о качестве используемого молока и отчасти о качестве будущего продукта. Определение ведут в соответствии с ГОСТ 9225-84.

Ход работы

Опыт №1. Бродильная проба.

В пробирки наливают исследуемое молоко на 1 см ниже верхнего края, закрывают ватной пробкой и ставят в термостат при температуре 38-40°C.

Через 12 часов пробирки вынимают и осматривают – хорошие пробы еще жидкие или в них замечают только первые признаки свертывания. Непригодным считают молоко, в пробах которого через 12 часов появился сгусток, и произошло вспучивание от образовавшегося газа.

В зависимости от характера бродильной пробы, молоко делят на три класса:

1 класс – хорошее молоко – сгусток ровный, сыворотка и пузырьки газа не выделяются, молоко за 12 часов не свертывается.

2 класс – удовлетворительное молоко – сгусток с полосками заполненными сывороткой, допустимы отдельные пузырьки газа.

3 класс – плохое молоко – сгусток пронизан пузырьками газа, вспучился, разорван, значительное выделение сыворотки.

Опыт №2. Сычужно-бродильная проба.

В стерильные пробирки вливают около 20 мл молока, по 1 мл раствора сычужного фермента и перемешивают. Пробирки закрывают ватной пробкой и ставят на 12 часов в термостат при температуре 40°C.

Нормальное доброкачественное молоко должно свернуться в течение 30 минут и дать совершенно однородный фарфоровый плотный сгусток. Выделившаяся сыворотка должна быть прозрачной.

Молоко по сычужно-бродильной пробе оценивают по 5 бальной системе:

5 баллов – сгусток нормальный, с гладкой поверхностью, сыворотка прозрачная, не тянется – молоко вполне пригодно для свертывания;

4 балла сгусток мягкий, с единичными глазками, разорван, но не вспучен (не поднимается кверху) – молоко удовлетворительное;

3 балла – сгусток разорванный – пригодность молока для сыроделия сомнительно;

2 балла – молоко плохо свертывается с сычужным ферментом, сгусток не плотный, оседающий на дно пробирки, сыворотка мутная – молоко для сыроделия нежелательно;

1 балл – сгусток губчатый, в виде хлопьевидной массы, всплывает кверху – молоко для сыроделия непригодно.

Опыт №3. Проба на сычужное свертывание.

10 мл молока в пробирке помещают в водяную баню температурой 41-42°C. В молоко, нагретое до 35°C прибавляют 1 мл 0,02% раствора сычужного фермента, перемешивают и замечают время по секундомеру, через каждые 2-3 мин пробирки слегка наклоняют для установления начала (перед началом свертывания молоко становится гуще) и конца свертывания (при перевертывании пробирки сгусток не разрушается), отмечая время по секундомеру.

В зависимости от скорости свертывания, молоко разделяют на три типа:

1 – продолжительность свертывания до 15 минут;

2- продолжительность свертывания 16-40 минут;

3 – продолжительность свертывания более 40 минут или молоко не свертывается.

По сычужному свертыванию для сыроделия пригодно молоко второго типа.

Отчет о работе

1. Определить класс молока по бродильной пробе.
2. Оценить молоко по сычужно-бродильной пробе.
3. Определить по пробе на сычужное свертывание пригодность молока для производства сыра.

Контрольные вопросы

1. Основные физико-химические показатели сыропригодности молока.
2. Как оценивается Сыропригодность молока по бродильной пробе?
3. По пробе на сычужное свертывание молоко свернулось за 10 минут. Оценить его сыропригодность.

Лабораторная работа № 21

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.6 Биохимические и физико-химические процессы, протекающие при производстве сыра

Наименование работы Определение массовой доли жира и влаги в сыре.

Цель работы: Ознакомиться с методикой определения массовой доли жира и влаги в сыре.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы:

для определения влаги: технические весы, фарфоровая чашка, сушильный шкаф, щипцы, ватный фильтр;

для определения жира: технические весы, стеклянная палочка, жиромер молочный, пипетка на 1 мл, пипетка на 10 мл, центрифуга, водяная баня, серная кислота (плотность 1,50-1,55 г/см³, изоамиловый спирт.

Теоретический материал

Отбор проб готовых сыров осуществляется в соответствии с требованиями действующего ГОСТа.

Отобранные пробы твердых сычужных, рассольных сыров протирают через мелкую сетку или терку, тщательно перемешивают и выделяют для исследования образцы массой около 50г.

Пробы мягких и пастеризованных сыров растирают в фарфоровой ступке до однородного состояния; пробы плавленых сыров тщательно измельчают ножом, перемешивают и также отбирают образцы массой около 50г. Все отобранные образцы сыров помещают в сухие стеклянные банки с плотно закрывающимися пробками или крышками.

В образцах сыра контролируют содержание влаги, жира (соли) и кислотность.

Ход работы

Опыт №1. Определение массовой доли влаги в сыре.

Метод высушивания в сушильном шкафу.

Фарфоровую чашку с ватным фильтром ставят на 1 час в сушильный шкаф с температурой 102-105°C. После этого, не охлаждая, устанавливают чашку на треугольник, находящийся на левой чашке весов взвешивают с точностью до 0,01г и отвешивают в чашку 5г сыра.

Чашку ставят в сушильный шкаф при температуре 160-165°C на 20 минут, не охлаждая, переносят на треугольник весов и быстро взвешивают.

Содержание влаги в сыре рассчитывают по формуле:

$$W = \frac{(G - G_1) * 100}{5}, \text{ где}$$

W – содержание влаги в сыре, %

G – вес чашки с треножником, фильтром и навеской сыра до высушивания, г

G₁ – вес той же чашки с сыром после высушивания, г

5 – навеска сыра, г

Метод высушивания на электроплитке.

В алюминиевую чашку отвешивают 5 г сыра с точностью до 0,01г и при помощи стеклянной палочки навеску равномерно распределяют по дну чашки. Сыр высушивают на электроплитке. При нагревании он плавится, затем начинает кипеть. Расплавленную массу во время кипения придавливают стеклянной палочкой ко дну чашки, особенно в тех местах, где сыр вспучивается.

Когда большая часть влаги удалена и окраска высушенного остатка равномерная по всей поверхности, чашку на несколько секунд снимают с плитки, чтобы не допустить перегрева и подгорания нижних слоев, а затем вновь ставят на плитку. Высушивание заканчивается при прекращении кипения и появлении легкого дымка. Цвет высушенного остатка плавленого сыра – темно-золотистый. Равномерная окраска поверхности – обязательное условие точности анализа. Содержание влаги в % вычисляют по той же формуле, которой пользуются при определении влаги в сушильном шкафу.

Опыт №2. Определение содержания массовой доли жира.

В чистый молочный жиромер отвешивают 2г сыра и приливают 19 мл серной кислоты сыра так, чтобы уровень жидкости был не ниже основания горлышка жиромера чем на 4-6 мм. Затем в жиромер добавляют 1 мл изоамилового спирта, закрывают его пробкой и помещают в водяную баню, где выдерживают при температуре 70-75°C до полного растворения белковых веществ при частом встряхивании в течении 60+10 мин.

После растворения белковых веществ жиромер вынимают из водяной бани, переводят движением водяной пробки жировой слой в шкалу жиромера и далее производят определение.

Пробку из плавленого сыра готовят следующим способом: отвешивают 1,5г сырной массы в стеклянный стаканчик. К навеске приливают 10 мл серной кислоты. Стаканчик с пробкой и серной кислотой ставят на плитку до растворения. Затем вносят 9 мл мерной кислоты. Далее определения проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 5867 – 69. Температура водяной бани 65+2°C.

Содержание жира в сыре (X, в %) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{11p}{m}, \text{ где}$$

11 – коэффициент пересчета показаний жиромеров, % масс.;

p – показание жиромера;

m – навеска сыра, г.

Содержание жира в пересчете на сухое вещество (X_1 , в %) вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{\tilde{O} * 100}{100 - \hat{A}}, \text{ где}$$

X – содержание жира в сыре;

В – содержание влаги в сыре.

Отчет о работе

1. Рассчитать массовую долю жира в сыре.
2. Рассчитать массовую долю влаги в сыре.

Контрольные вопросы

1. Какие компоненты составляют сухое вещество в сыре?
2. Как пересчитать сыр на сухое вещество?
3. Какой плотности берут серную кислоту для определения массовой доли жира в сыре?
4. Сколько времени выдерживают жиромер в водяной бане?

Лабораторная работа № 22

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.6 Биохимические и физико-химические процессы, протекающие при производстве сыра

Наименование работы Определение степени зрелости сыра по М. И. Шиловичу.

Цель: Изучить методику определения степени зрелости сыра по Шиловичу и отработать навыки работы с химическим оборудованием.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: лабораторные весы; фарфоровая ступка; воронка; конические колбы по 100см³; пипетка вместимостью 10см³; бюретка; цилиндр на 50см³; термометр; бумажный фильтр; сыры разной степени зрелости; 0,1н. раствор гидроксида натрия; 1%-ный раствор фенолфталеина; 0,1%-ный раствор тимолфталеина.

Теоретический материал

Принцип метода. Определение буферности водной вытяжки сыра основано на ее титровании раствором гидроксида натрия с использованием двух индикаторов, отличающихся интервалом перехода окраски: тимолфталеина, меняющего цвет в интервале рН 9,4-10,6, и фенолфталеина – при рН 8 – 9,8 к ним добавляются продукты распада белков.

Буферные свойства водной вытяжки сыра в зоне около рН 8 обуславливаются основным кислотами и их солями, а при рН 9-10 к ним добавляют продукты распада белков. Следовательно, на титрование вытяжки с индикатором тимолфталеином должно расходоваться больше щелочи по сравнению с фенолфталеином. Разница в титровании зависит от степени накопления в сыре продуктов распада белков.

Ход работы

Опыт №1. Определение степени зрелости сыра по М.И.Шиловичу

Навеску сыра в 5г тщательно растирают в ступке, прибавляя небольшими порциями 45см³ воды, нагретой до 40 – 45⁰С. после отстаивания в течение

нескольких минут полученную однородную эмульсию фильтруют через бумажный фильтр, тщательно отделяя жир и осадок.

В две колбы отмеривают пипеткой по 10см^3 фильтрата. В одну колбу прибавляют 3 капли раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором гидроксида натрия до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при взбалтывании. В другую колбу вносят 10-15 капель раствора тимолфталеина и титруют до синего окрашивания.

Степень зрелости сыра в градусах Шиловича вычисляют, умножая на 100 разность между количеством щелочи, израсходованной на титрование 10см^3 фильтрата с индикатором тимолфталеином, и количеством щелочи, пошедшей на титрование 10см^3 фильтрата с фенолфталеином.

Например, на титрование фильтрата с тимолфталеином пошло $3,2\text{ см}^3$ раствора щелочи, с фенолфталеином – $1,85\text{ см}^3$. Степень зрелости сыра будет равна $(3,2 - 1,85)100 = 135$ град.

Отчет о работе

1. Рассчитать степень зрелости сыра в градусах М.И. Шиловича.

Контрольные вопросы.

1. Какой метод используется для определения степени зрелости сыра?
2. В чем сущность метода определения?

Лабораторная работа № 23

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.7 Биохимические и физико-химические процессы, протекающие при производстве и хранении масла

Наименование работы Определение массовой доли жира в сливках. Определение кислотности сливок.

Цель: Научиться определять физико-химические показатели сливок.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: жиромер для сливок, пробки резиновые, пипетка на 5мл, центрифуга, водяная баня $T=62\pm 2^{\circ}\text{C}$, весы, серная кислота, изоамиловый спирт, сливки, колба на 150мл, пипетка на 10мл, гидроксид натрия 0,1Н, фенолфталеин, вода дистиллированная, сливки, мерный цилиндр на 250мл, ареометр для сливок.

Теоретический материал

Пробы сливок, обезжиренного молока и пахты из ванн и емкостей для хранения отбирают в соответствии с ГОСТом. Отобранные пробы подготавливают к анализу так же, как и пробы молока (пробы пахты, полученной при производстве масла методом сбивания сливок, перед исследованием фильтруют через ватный фильтр или марлю, сложенную в два-четыре слоя). В пробах контролируют массовую долю жира и кислотность.

Кислотность сливок. Для характеристики свежести и термоустойчивости сливок определяют их титруемую кислотность и дополнительно – кислотность плазмы сливок.

Титруемую кислотность сливок определяют так же, как и при исследовании молока с применением аналогичных приборов и реактивов. **Ход работы**

Опыт №1. Определение жира в сливках.

В сливочный жиросмер отвешивают 5г продукта, затем прибавляют 5мл дистиллированной воды, 10мл серной кислоты и 1мл изоамилового спирта. Жиросмер закрывают сухой пробкой, затем перемешивают содержимое до полного растворения белков и ставят пробкой вниз на 5 минут в водяную баню. Вынув из бани жиросмеры вставляют в патрон центрифуги, располагая их симметрично. Жиросмеры центрифугируют 5 минут. Потом жиросмеры погружают в водяную баню пробками вниз и через 5 минут производят отсчет жира. Жиросмер показывает содержание жира в продукте в %.

Опыт №2. Определение кислотности сливок.

В коническую колбу на 150мл отмеривают 20мл воды и 10мл сливок. Дав сливкам стечь по пипетке и ополоснув ее этой смесью 3-4 раза в колбу приливают 3 капли фенолфталеина, перемешивают и титруют до появления слабо-розового окрашивания сравнивая с эталоном и устанавливают кислотность в градусах Тернера.

(Для приготовления эталона окраски в колбу на 100-250мл вносят 20мл воды, прибавляют пипеткой 10мл сливок, промывая пипетку смесью 3-4 раза. И добавляют 1 мл раствора сернокислого кобальта для сливок жирностью 20% или 2мл для сливок жирностью свыше 20%. Расхождение между параллельными определениями не должно быть более 1⁰T).

Опыт №3. Определение плотности сливок.

В цилиндр по стенке наливают 200мл сливок при температуре 20⁰C, после чего цилиндр ставят на ровное место. Ареометр медленно погружают в цилиндр со сливками и оставляют в покое на 1-2 минуты. Ареометр не должен касаться стенки цилиндра. Производят отсчет по верхнему мениску с точностью до половины наименьшего деления шкалы.

Отчет о работе

1. Рассчитать титруемую кислотность сливок.
2. Сделать вывод о качестве сливок.

Контрольные вопросы

1. Как плотность сливок отличается от плотности молока?
2. В каком жиросмере производят определение массовой доли жира в сливках?
3. По какой характеристике определяют вязкость сливок?
4. Как зависит кислотность сливок от содержания жира в них?

Лабораторная работа № 24

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.7 Биохимические и физико-химические процессы, протекающие при производстве и хранении масла

Наименование работы Определение массовой доли влаги и соли в масле

Цель: Научится определять содержание влаги в масле разными методами и массовой доли поваренной соли в масле.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы:

Для определения содержания влаги: электроплитка, бюкс, весы, масло, «Влагомер МХ-50», тигельные щипцы.

Для определения содержания поваренной соли: бюретка, пипетки, колбы конические, капельница, мерные колбы на 10 и 100 мл, стеклянные палочки, электрическая плитка, 10% раствор K_2CrO_4 , 1Н раствор $AgNO_3$.

Теоретический материал

Для анализа, отобранные образцы масла помещают в широкогорлую банку для составления средней пробы. Для этого банку ставят на водяную баню с температурой 30-35°C. После размягчения масло осторожно перемешивают до получения однородной консистенции, затем охлаждают до температуры 20°C и выделяют среднюю пробу 50-100 г. В пробе определяют массовую долю влаги и $NaCl$, а при полном анализе массовую долю СОМО, кислотность плазмы и другие показатели.

Ход работы

Опыт №1. Методика определения содержания влаги в масле при использовании теххимических весов.

На весах отвешиваем в алюминиевый бюкс 5 или 10 г масла.. Бюкс с маслом берут тигельными щипцами и нагревают над электроплиткой, непрерывно покачивая круговыми движениями не допуская разбрызгивания и сильного вспенивания масла.

Окончание испарения влаги узнают по прекращению треска и с помощью холодного зеркала или часового стекла, помещенного над стаканом (оно не должно отпотевать).

По прекращению испарения стакан ставят на металлическую поверхность на 3-4 минуты для охлаждения. Затем стакан с маслом снова взвешивают.

Содержание влаги в % рассчитывают по формуле:

$$\text{при навеске 10 г } V = 10 \cdot (m - m_1) \quad \text{при навеске 5 г } V = 20 \cdot (m - m_1)$$

где m и m_1 - масса алюминиевого стакана с маслом соответственно до нагревания и после выпаривания влаги.

Опыт №2. Определение массовой доли влаги в масле на приборе «Влагомер МХ-50»

Устройство прибора

«Влагомер МХ=50» состоит из: крышки нагревателя, дисплея, клавиш, ручки держателя чашки, выключателя, чашки для образца, держателя чашки и кольца.

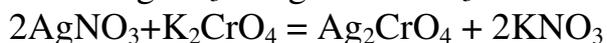
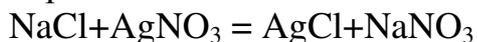
Техника определения

Перед включением прибора убедитесь, что прибор установлен по уровню. Включите прибор, установите в кольцо держатель чашки, с чашкой для образца без навески, закройте крышку прибора и обнулите прибор держателем на кнопку **RESET**. Далее извлекайте держатель с чашкой из прибора и поместите в чашку навеску 1г масла, равномерно распределив образец и затем поместите его в кольцо прибора. Закройте крышку и нажмите клавишу **START**. Температура определения влажности 105°C. По окончании измерения раздается **звуковой сигнал**, на дисплее появится количество влаги в исследуемом образце. Откройте крышку нагревателя и извлеките пробу с помощью держателя чашки.

Опыт №3. Методика определения содержания поваренной соли в масле.

Теоретическая часть

В основе метода лежит реакция осаждения ионов хлора нитратом серебра, избыток которого в присутствии хромата калия дает кирпично-красное окрашивание.



Ход работы

В коническую колбу вместимостью 250 мл отвешивают 5г масла, осторожно добавляют 100 мл кипящей дистиллированной воды и оставляют на 5 – 10 мин. Содержимое колбы перемешивают круговыми движениями, охлаждают до 50 – 55 °С, добавляют 2 мл раствора K_2CrO_4 и вновь тщательно перемешивают. Смесь титруют 0,1Н раствором AgNO_3 . При постоянном перемешивании до появления оранжево-коричневого окрашивания, не исчезающего при взбалтывании.

Массовую долю хлорида натрия в масле (%) рассчитывают по формуле

$$X = \frac{0,00585 (V - V_0) 100}{m}$$

при навеске масла в 5г

$$x = \frac{0,585 (V - V_0)}{5}$$

где V – объем 0,1Н раствора нитрата серебра, пошедшего на опытное титрование, см^3 ; V_0 – объем 0,1Н раствора нитрата серебра, пошедшего на контрольное титрование, см^3 ; 0,00585 – количество хлорида натрия, эквивалентное 1 см^3 0,1Н раствора нитрата серебра; m - навеска масла, г (в данном случае m=5).

Отчет о работе

1. Рассчитать массовую долю влаги в масле.
2. Снять показания с прибора «Влагомер МХ-50»
3. Рассчитать массовую долю NaCl в соленом масле.

Контрольные вопросы:

1. Как осуществляют отбор пробы масла?
2. Какова методика определения влаги в масле?
3. В каком масле определяют содержание поваренной соли?
4. По какой формуле определяют содержание влаги в масле?
5. Какова массовая доля влаги в высушенном масле?
6. Как определить влажность масла на приборе «Влагомер МХ-50»?

Лабораторная работа №25

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.7 Биохимические и физико-химические процессы, протекающие при производстве и хранении масла

Наименование работы Определение кислотности, плазмы масла. СОМО в масле.

Цель работы: Научиться определять СОМО масла и кислотность плазмы масла.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: бензин, электроплитка, бюкс, весы, масло, «Влагомер МХ-50», тигельные щипцы, центрифуга, реактивы и приборы те же, что и при определении кислотности сметаны.

Теоретический материал

Массовая доля сухого обезжиренного остатка (СОМО). Содержание СОМО в масле определяют, как правило, после контроля массовой доли влаги в одной и той же навеске масла. При исследовании соленого масла в одной навеске продукта контролируют три показателя – содержание влаги, хлорида натрия и СОМО.

Ход работы

Опыт №1. Определение СОМО масла методом высушивания при T=102-105°C.

В алюминиевый стакан вкладывают стеклянную палочку и взвешивают. В стакан отвешивают 10г сливочного или 20г топленого масла. Выпаривают для удаления влаги. Затем приливают 50мл бензина, смесь тщательно перемешивают палочкой и оставляют в покое на 3-5 минут (для осаждения). После отстаивания раствор осторожно сливают, не взмучивая осадка, оставляя над его поверхностью в стакане 1-2мл раствора. Обработку осадка бензином повторяют 3 раза.

Плавающие на поверхности бензина частицы, не осаждаются на дно, свидетельствуют о неполном выпаривании влаги. В этом случае определение повторить. Остаток в стакане высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при T=102-105°C до полного удаления бензина. Полное удаление бензина определяют по рассыпчатости остатка при перемешивании его стеклянной палочкой. Стакан с содержимым охлаждают до комнатной температуры и взвешивают.

Содержание сухого обезжиренного вещества масла (С, в %) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0}$$

Где m_1 – масса стакана с обезжиренным сухим веществом после удаления бензино-жирового р-ра (г).

m_0 – масса пустого стакана (г).

m – масса стакана с навеской масла (г)

Опыт №2. Определение кислотности плазмы масла.

В чистый сухой химический стакан вместимостью 200-300мл отвешивают 150г масла. Стакан нагревают до полного расплавления и разделения масла на жир и плазму. Затем осторожно сливают из стакана верхний слой жира. Оставшуюся в стакане плазму пипеткой переносят в жиромер, плотно закрывают его резиновой пробкой и центрифугируют в течение 5 минут. После центрифугирования жиромер пробкой вниз помещают в холодную воду. Молочный жир застывает, плазму осторожно выливают в стакан и размешивают. Пипеткой отбирают 5мл плазмы, добавляют 10мл воды, этой смесью 3-4 раза промывают пипетку, прибавляют 3 капли фенолфталеина и титруют 0,1N

раствором NaOH до появления не исчезающего в течение 1 минуты слабозеленого окрашивания. Значение умножаем на 20.

Отчет о работе.

1. Выполнить опыты;
2. Вычислить СОМО масла и кислотность плазмы масла;

Контрольные вопросы.

1. Что такое СОМО?
2. По какой формуле вычисляется СОМО масла?
3. Какие операции надо выполнить прежде, чем определять кислотность плазмы масла?

Лабораторная работа № 26

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2.9 Микробиология масла

Наименование работы Микробиологический контроль производства масла.

Цель: Изучить методику исследования масла и оценки его качества по микробиологическим показателям.

Время: 4 часа

Приборы и материалы: проба масла, пробирки со стерильным физиологическим раствором, пробирки с жидкой средой Кесслера, пробирки с питательным агаром, пробирки с сывороточным агаром, стерильные чашки Петри, стерильные пипетки на 1 мл, спиртовка, карандаш для писания по стеклу, термостат.

Ход работы

Опыт №1. Отбор проб масла подготовка их к анализу. Приготовление 1,2,3,4,5 разведений масла.

Пробу масла отбирают щупом. При упаковке масла в ящики щуп погружают по диагонали от торцевой стенки к центру монолита масла примерно на $\frac{3}{4}$ его длины. Из столбика масла отбирают шпателем около 20г пробы и помещают ее в стерильную посуду. При отборе пробы масла из мелкой фасовки берут около 20г. перед исследованием масло в посуде расплавляют в водяной бане (43-45°C). Из расплавленного масла после тщательного перемешивания стерильной пипеткой берут 1 мл и вносят в пробирку с 9 мл стерильного физиологического раствора, подогретого до 40°C. Из полученного таким образом 1 разведения масла готовят все последующие разведения.

Опыт №2. Посев 2,3,4,5 разведений в чашки с питательным агаром.

Для определения общего количества бактерий в масле проводят посев 2,3,4,5 разведений масла на питательный агар в чашки Петри, для этого в чашки выливают по 15 мл расплавленной и охлажденной до 44-45°C питательной среды, тщательно перемешивают с ней исследуемый материал, после чего чашку оставляют в горизонтальном положении для застывания среды и термостатируют при температуре 37°C в течении 48 часов.

Опыт №3. Посев 0,1,2,3 разведений в среду Кесслера.

Для определения броидильного титра проводят посев 0,1,2,3 разведений в среду Кесслера и термостатируют при температуре 43°C в течении 48 часов.

Опыт №4. Посев 1 и 2 разведений на сывороточный агар.

Для определения количества дрожжей и плесеней проводят посев 1 и 2 разведений масла в чашку Петри на сывороточный агар и термостатируют при температуре 30°C в течении 48 часов.

Отчет о работе

1. Оценить качество масла. Оформить результаты исследований в журнал.
2. Заполнить журнал микробиологического контроля производства масла.

Контрольные вопросы

1. Как отбирают пробу масла и готовят ее к исследованию?
2. По каким показателям оценивают масло?
3. Как проводят посев масла в среду Кесслера?
4. Какие температуры устанавливают для роста микроорганизмов?

Лабораторная работа № 27

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.8 Физико-химические процессы при производстве молочных консервов и ЗЦМ

Наименование работы Определение термоустойчивости молока и кислотности молочных консервов.

Цель: Изучить методику и научиться определять пригодность молока для выработки молочных консервов по кальциевой и алкогольной пробе и титруемую кислотность сгущенного цельного молока с сахаром и сухого цельного молока.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: пробирки, пипетки на 0,5мл; 2мл и 10мл; водяная баня; чашка Петри; 1% раствор хлорида кальция; 85, 75, 72, 70, 68%, растворы этилового спирта; 0,1N раствор NaOH; фенолфталеин.

Теоретический материал

Термоустойчивость молока устанавливают алкогольной, кальциевой, тепловой и другими пробами.

Алкогольная проба – основной метод, применяемый в настоящее время на молочных заводах для контроля термоустойчивости молока и сливок (ГОСТ 25228-82).

Принцип метода. Метод основан на денатурации и коагуляции белков молока под действием этилового спирта определенной концентрации. По результатам пробы можно судить об изменении молока при тепловой обработке.

Ход работы.

Опыт 1. Определение термоустойчивости молока по алкогольной пробе

В сухие чашки Петри наливают по 2 см³ исследуемого молока и такие же объемы этилового спирта разной концентрации. Содержимое чашек перемешивают круговыми движениями и через 2 мин проверяют состояние молока. Если на дне чашки Петри не появились хлопья белков, считается, что молоко выдержало алкогольную пробу, если появились мелкие или крупные хлопья – молоко имеет пониженную стойкость к нагреванию.

В зависимости от того, какую концентрацию спирта выдержало молоко (без осаждения хлопьев белка), его подразделяют на следующие группы:

Вводный раствор этилового спирта, % ...80...75...72...70...68
Группа.....I.....II...III...IV...V

Молоко I и II групп наиболее термостойчиво.

Определение термостойчивости субъективно, поэтому не совсем точно.

Практика работы заводских лабораторий показывает, что чаще применяют спирт 70 или 75%-ной концентрации. Выбор концентрации спирта зависит от вида вырабатываемых молочных продуктов. Так, при производстве молочных консервов она выше по сравнению с контролем сырья для выработки цельномолочной продукции.

Метод основан на коагуляции белков молока под действием этилового спирта.

Опыт 2. Определение термостойчивости молока по хлоркальциевой пробе

Сущность метода состоит в коагуляции белков молока под действием раствора хлорида кальция.

В пробирку отмеривают 10мл молока, добавляют 0,5мл 1% раствора хлорида кальция, взбалтывают и ставят на 5 мин в кипящую водяную баню, уровень воды в которой должен быть на 1 мл выше уровня молока в пробирке. После этого пробирку вынимают, охлаждают и определяют изменение консистенции молока. Образование хлопьев или сгустка указывает на пониженную стойкость молока.

Опыт 3. Определение кислотности сгущенного молока с сахаром.

Сгущенное молоко с сахаром разводят в 2,5 раза (100г в мерной колбе на 250мл) определение проводят как в молоке. Количество мл 0,1N раствора щелочи пошедшей на титрование 10 мл разведенного сгущенного молока умноженное на 25 дает кислотность в $^{\circ}\text{T}$ в 100г не разведенного продукта.

Опыт 4. Определение кислотности сухого молока.

Для установления кислотности сухого молока отвешивают в стакан на 100-150мл с точностью 0,01г 1,25г сухого цельного молока. В стакан с продуктом приливают постепенно 10мл горячей воды ($60-65^{\circ}\text{C}$). Тщательно растирают комочки стеклянной палочкой. При получении однородной массы раствор охлаждают и прибавляют еще 20мл воды при температуре 20°C , прибавляют 3 капли фенолфталеина и титруют как при определении кислотности молока.

Отчет о работе

1. Сделать вывод о термостойчивости молока, его пригодности для разных видов молочной продукции.
2. Рассчитать титруемую кислотность сухого и сгущенного молока с сахаром и сделать вывод о его качестве.

Контрольные вопросы

1. Почему при производстве молочных консервов необходимо определять термостойкость молока?
2. В чем сущность алкогольной пробы?
3. В чем сущность кальциевой пробы?

Лабораторная работа № 28

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.8 Физико-химические процессы при производстве молочных консервов и ЗЦМ

Наименование работы Определение массовой доли жира в сухих и сгущенных молочных продуктах.

Цель работы: Изучить методику определения массовой доли жира в сгущенном цельном молоке.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: Химические стаканы 25-50см³, жиромер молочный, жиромер сливочный, пробки резиновые для жиромеров, пипетки вместимостью 10,77 см³, 5 см³, водяная баня, центрифуга, термометр, серная кислота плотностью 1,81-1,82 г/см³; 1,78-1,8 г/см³, спирт изоамиловый, весы лабораторные.

Ход работы.

Содержание жира в молочных консервах определяют после предварительного разведения продукта или в отдельных его навесках.

Опыт 1. Сгущенные молочные консервы.

В жиромер для молока отмеривают 10см³ серной кислоты (плотностью 1,78-1,80 г/см³ для сгущенного молока с сахаром и 1,81-1,82 г/см³ для сгущенного стерилизованного молока), затем осторожно вносят 10,77 см³ разведенного сгущенного молока и 1см³ изоамилового спирта. Далее определение ведут так же, как и в сыром молоке.

Массовую долю жира в сгущенных консервах находят умножением показаний жиромера на коэффициент 2,57.

Опыт 2. Сухие молочные консервы.

В химическом стакане отвешивают 1,5 г продукта (можно его взвесить на листе пергамента), приливают 4см³ горячей воды температурой 70-75⁰С и тщательно перемешивают стеклянной палочкой. В жиромер наливают 10см³ серной кислоты плотностью 1,81-1,82 г/см³, из стакана (или с листка пергамента) навеску продукта через воронку переносят в жиромер, смывая его остатки водой. Уровень жидкости в жиромере после добавления 1см³ изоамилового спирта должен быть на 4-6 мм ниже шейки жиромера. Далее анализ ведут так же, как в гомогенизированном молоке, применяя трехкратное центрифугирование с нагреванием на водяной бане перед каждым центрифугированием при температуре 65 ± 2⁰С.

Массовую долю жира в продукте (%) вычисляют по формуле:

$$Ж = \frac{P \cdot 11}{m},$$

Где P – показание жиромера, %; m – навеска продукта, г.

При навеске продукта в 1,5 г Ж = 7,33P.

Контрольные вопросы.

1. Какие реактивы используют для определения жира сухих молочных консервов?

2. Для чего необходимо быстро охладить сгущенное молоко с сахаром?
3. Какие методы консервирования используют при производстве молочных консервов?

Лабораторная работа № 29

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.8 Физико-химические процессы при производстве молочных консервов и ЗЦМ

Наименование работы Определение массовой доли влаги в сгущенных и сухих молочных продуктах.

Цель: Изучить методику определения содержания влаги в сгущенных и сухих молочных консервах.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: Весы лабораторные, шкаф сушильный, эксикатор, бюкса металлическая, пипетки на 10 мл, палочки стеклянные, баня водяная, песок промытый, концентрированная серная кислота.

Ход работы

Опыт №1. Определение содержания влаги в сгущенных молочных консервах, высушиванием при температуре $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (арбитражный метод).

Бюксу с 25 г прокаленного песка и стеклянной палочкой помещают в сушильный шкаф при $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$ на 30 мин, затем охлаждают в эксикаторе в течение 30 мин и взвешивают. Все взвешивания производят с точностью до 0,0005г. песок сдвигают палочкой к одной стороне, на свободную от песка поверхность помещают 1,5-2,0 г сгущенных молочных консервов с сахаром или 2,5-3,0 г сгущенного стерилизованного молока, стаканчик закрывают крышкой и взвешивают. Немного наклонив его, приливают 5мл горячей воды ($85-90^{\circ}\text{C}$) так, чтобы она не смешивалась с песком, перемешивают навеску с водой, а затем смешивают с песком.

Открытый стаканчик помещают на 1ч в кипящую водяную баню, осторожно помешивая содержимое палочкой. Дно стаканчика должно находиться над паром. Когда большая часть влаги испарится и образуется разрыхленная масса, перемешивание прекращают, палочку кладут в стаканчик так, чтобы она не мешала закрыть его крышкой при охлаждении и взвешивании. Далее анализ ведут так же, как и в молоке.

Расхождения между параллельными определениями не должно превышать 0,3%. За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Опыт №2. Определение влаги в сухих молочных консервах.

Метод основан на высушивании навески анализируемых продуктов при $T=102 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

3 – 4 г сухих продуктов взвешивают в подготовленный стаканчик, распределяют постукиванием навеску равномерным слоем по дну. Открытый стаканчик помещают в сушильный шкаф на 2ч. по истечении этого времени стаканчик закрывают крышкой, помещают на 30-40 мин для охлаждения в эксикатор, после чего взвешивают. Вторично помещают стаканчик в сушильный шкаф, выдерживают в течение 1ч, охлаждают и взвешивают. Высушивание по 1ч

продолжают до тех пор, пока разница между двумя последующими взвешиваниями не будет превышать 0,002 г. Если при взвешивании после высушивания будет обнаружено увеличение массы, для расчетов берут результаты предыдущего взвешивания.

Расчет ведут как при определении влаги в молоке.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,2%. За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Ускоренный метод определения содержания влаги.

Определение содержания влаги высушиванием при 125⁰С ведут так же, как и арбитражным методом при 102 ± 2⁰С.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3%. За результат анализа принимается среднее арифметическое двух параллельных определений.

Отчет о работе

1. Рассчитать массовую долю влаги в сгущенном молоке с сахаром.
2. Рассчитать массовую долю влаги в сухих молочных консервах.

Контрольные вопросы.

1. Какие методы существуют определения влаги в молочных консервах?
2. При какой температуре осуществляется высушивание молочных консервов?
3. назовите оборудование, используемое при определении влаги в молочных консервах?

Лабораторная работа № 30

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 1.8 Физико-химические процессы при производстве молочных консервов и ЗЦМ

Наименование работы Определение индекса растворимости сухих молочных консервов

Цель: Научиться определять растворимость сухих молочных консервов.

Время: 2 часа

Приборы и реактивы: пробирки центрифужные градуированные на 10 мл с делением на 0,1мл и пробки резиновые к ним, пипетки на 5 и 10 мл, палочки стеклянные оплавленные, термометр, часы песочные на 1 и 5 мин, баня водяная, центрифуга, весы лабораторные, пергамент, вода дистиллированная, вода питьевая.

Теоретический материал

Сущность метода определения растворимости сухих молочных продуктов основана на определении объема в миллиметрах не растворившегося осадка в пробе анализируемого продукта.

Ход работы.

Опыт №1. Определение индекса растворимости сухих молочных консервов.

На листе пергамента взвешивают с точностью 0,01г сухие молочные продукты в количествах, как указано при определении кислотности, и переносят в

центрифужные пробирки. Добавляют 4-5 мл дистиллированной воды (65-70⁰С), тщательно растирая содержимое стеклянной палочкой до получения однородной массы. После этого палочку вынимают, ополаскивают небольшим количеством воды, сливая воду в ту же пробирку, и снова добавляют воду до 10 мл.

Для определения растворимости сухих молочных продуктов применяют питьевую воду температурой 38-45⁰С.

Пробирки с растворенным продуктом закрывают пробками, перемешивают и ставят на 5 мин в водяную баню температурой 65-70⁰С. затем пробирки с содержимым энергично встряхивают в течение 1 мин.

Пробирки помещают в патроны центрифуги, располагая их симметрично одна против другой, пробками к центру, на дно патронов предварительно вкладывают тампон из ваты, пробирки обертывают фильтровальной бумагой, чтобы они плотно держались в патроне. Центрифугируют в течение 5 мин, считая время с момента достижения частоты вращения 1000 об/мин.

По окончании центрифугирования жидкость сливают через сифон или осторожно декантируют, оставив над осадком около 5 мл жидкости. Затем в пробирку доливают 10 мл (20⁰С) воды, перемешивают и вновь центрифугируют 5 мин. Отсчитывают объем осадка, при этом пробирку держат пробкой вверх. При неровном размещении осадка отсчет производят по средней линии между верхним и нижним положением.

Растворимость выражают в миллилитрах сырого осадка. 0,1 мл сырого осадка соответствует 1% нерастворимого осадка в сухих молочных продуктах.

Из каждой пробы проводят два параллельных определений, отличающихся друг от друга не более чем на одно деление пробирки, берут среднее арифметическое.

Отчет о работе

1. Сделать вывод о растворимости сухих молочных консервов.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит сущность метода определения растворимости сухих молочных продуктов?
2. В чем выражают растворимость сухих молочных продуктов?

Лабораторная работа № 31

Дисциплина: Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов

Тема 2.10 Микробиология молочных консервов

Наименование работы Микробиологический контроль сгущенного сухого молока, мороженого.

Цель: Усвоение методик исследования молочных консервов, мороженого и оценка их качества по микробиологическим показателям.

Время: 4 часа

Приборы и материалы: Сгущенное молоко с сахаром (1 банка); колба с 90 мл стерильного физиологического раствора, нагретого до 45⁰С; технические весы с разновесами; водяная баня; стерильные чашки Петри (4 шт.); пробирки с 9 мл физиологического раствора (2 шт.); пробирки со средой Кесслера (3 шт.);

стерильные пипетки на 1 мл (3 шт.); термостаты (температура 20-23, 37 и 43°C); сусловый агар (1 пробирка); питательный агар (3 пробирки); молочный агар (1 пробирка), счетные камеры Вольфгюгеля, таблица для определения коли-титра сгущенного молока с сахаром, таблица микробиологических показателей сухого цельного молока (ГОСТ 4495-75), таблица для определения коли-титра мороженого.

Проба сухого молока не менее 10 г; колба с 90 мл стерильного физиологического раствора, нагретого до 45°C; водяная баня; стерильные чашки Петри (3 шт), пробирки с 9 мл физиологического раствора (2 шт); стерильные пипетки на 1 мл (3 шт); пробирки с питательным агаром (3 шт); пробирки со средой Кесслера (1 шт.).

Проба мороженого, пробирки с 9 мл стерильного физиологического раствора (4 шт.); стерильные чашки Петри (3 шт.); стерильные пипетки на 1 мл (5 шт.); пробирки с питательным агаром (3 шт.); пробирки с жидкой средой Кесслера (6 шт.); термостаты (температура 37 и 43°C).

Теоретический материал

Сгущенное молоко с сахаром. Не реже 1 раза в декаду контролируют сырье, направляемое на выработку сгущенного молока с сахаром. Каждую партию вырабатываемого продукта контролируют по общему количеству бактерий и титру кишечных палочек (по ГОСТ 9225-68), содержание дрожжей и плесеней определяют 1 раз в 5 дней. При подозрении на обсеменение сгущенного молока с сахаром дрожжами или высева их из отдельных партий продукта необходимо контролировать каждую партию на наличие дрожжей и плесеней.

Эффективность пастеризации молока контролируют вне зависимости от качества готового продукта не реже 3 раз в месяц. В 10 мл молока, отобранного после секции охлаждения, кишечные палочки не должны обнаруживаться, проба на фосфатазу в молоке из резервуара должна быть отрицательной.

Контроль технологического процесса производства рекомендуется проводить не реже 1 раза в месяц. Если же микробиологические показатели готовой продукции ухудшились, то с целью установления мест микробного обсеменения продукта необходимо осуществлять контроль технологического процесса чаще.

Одновременно с отбором проб для контроля технологического процесса берут пробы для контроля санитарно-гигиенического состояния цеха (эффективность мойки оборудования, посуды, чистота воздуха, личная гигиена работников цеха и т.д.). При контроле чистоты мойки оборудования необходимо помимо бродильной пробы и учета общего количества бактерий определять и количество дрожжей, так как дрожжи могут попадать в сгущенное молоко с сахаром и при его хранении вызывать бомбаж банок.

Общее количество бактерий в сгущенном молоке с сахаром, определяемое посевом I, II и III разведений в чашки Петри на питательный агар, должно быть не более 50 тыс. в 1 г. Титр кишечной палочки (по ГОСТ 2903-55) должен быть не менее 0,3г. Дрожжи и плесени, а также пептонизирующие бактерии не определяют.

Сухое цельное молоко. Санитарно – гигиенический контроль производства сухого молока проводится особенно тщательно. Его цель – получение продуктов с

минимальным обсеменением, стойких при хранении. Контроль направляемого на выработку сухого молока сырья проводят не реже 1 раза в декаду.

Проверка эффективности пастеризации молока (по общему количеству бактерий и бродильному титру) проводят не реже 3 раз в месяц. Бактерии группы кишечных палочек не должны обнаруживаться в 10 мл молока после пастеризации.

Контроль технологического процесса производства сухого молока рекомендуется проводить не реже 1 раза в месяц. Если микробиологические показатели готовой продукции ухудшились, то для установления мест микробного обсеменения продукта проверяют технологические режимы.

В каждой партии сухого молока определяют общее количество бактерий и содержание бактерий группы кишечных палочек.

Ход работы

Занятие №1.

Опыт №1. Отбор проб продуктов.

Отбор проб сухого молока.

Отбор проб и подготовка к анализу заключаются в следующем. Из мешка или бочки стерильной ложкой отбирают из разных мест пробу продукта в количестве 50 г и помещают в стерильную сухую тару. Если продукция фасована в банки или коробки, то от каждой партии отбирают 1-2 образца в оригинальной упаковке. Затем отвешивают 10 г продукта на профлампированном часовом стекле или стерильном кусочке пергаменты. Навеску высыпают в колбу с 90 мл стерильного физиологического раствора, подогретого до 45°C, тщательно взбалтывают до полного растворения сухого молока. Таким образом получают I разведение продукта, из него делают последующие разведения.

Отбор проб сгущенного молока.

Отбор проб и подготовка к анализу заключается в следующем. От каждой партии сгущенного молока с сахаром отбирают 2 банки с продуктом, в том числе одну банку до закатки (если образцы отбирают на заводе). Если продукция фасована в бочки, фляги, цистерны, образцы отбирают по 50 г из одной емкости от каждой партии.

До отбора пробы банки с продуктом тщательно моют и вытирают. Перед вскрытием крышки банки, пробку бочки и часть днища вокруг пробки фламбируют. Содержимое банки перемешивают и 10 г продукта, вносят в колбу с 90 мл стерильного физиологического раствора, подогретого до 45°C. Смесь тщательно перемешивают до полного растворения – получают I разделение (1:10), из него делают все последующие разведения.

Опыт №2. Приготовление I, II и III разведения сгущенного молока с сахаром, сухого молока, мороженого.

Опыт №3. Посев разведений на питательные среды.

А) посев I, II, и III разведений на питательный агар в чашках Петри для определения общего количества бактерий ;

Б) по 1 мл I разведения в 3 пробирки со средой Кесслера для определения коли-титра;

В) по 1 мл I разведения в сусловый агар для определения количества дрожжей и плесеней,

Г) по 1 мл I и II разведений на молочный агар для определения количества пептонизирующих бактерий,

Д) термостатирование посевов при оптимальной температуре для каждой группы микроорганизмов.

Занятие №2.

А) В сгущенном молоке с сахаром определить в 1 г: общее количество бактерий, количество пептонизирующих бактерий, дрожжей и плесеней, коли-титр, оценить соответствие микробиологических показателей сгущенного молока с сахаром требованиям ГОСТа.

Б) При исследовании сухого молока определить: общее количество бактерий в 1 г, коли-титр, сорт сухого молока по результатам исследования.

В) При исследовании мороженого определить: общее количество бактерий в 1 г, коли-титр, соответствие мороженого требованиям ОСТа по результатам исследования.

Общее количество бактерий в 1 г продукта должно быть не более 50 тыс. (высший сорт) и не более 70 тыс. (I сорт).

Коли-титр – согласно ГОСТ 4495-74, содержание бактерий группы кишечных палочек в 0,1 г сухого молока не допускается.

Отчет о работе

1. По результатам микробиологического исследования определяют сортность сухого цельного молока (по ГОСТ 4495-74), соответствие требованиям ГОСТ 2903-55 на сгущенное молоко с сахаром, соответствие ОСТ 49-73-74 на мороженое.
2. Результаты микробиологического исследования по каждому продукту записывают.

Контрольные вопросы

1. Как отбирают пробу сгущенного молока с сахаром и подготавливают ее для микробиологического исследования?
2. Как осуществляют микробиологический контроль сгущенного молока с сахаром? Какова периодичность контроля?
3. Каковы оптимальные температурные роста микроорганизмов при определении общего количества бактерий, дрожжей и плесеней, бактерий группы кишечных палочек?
4. Какие требования по бактериологическим показателям предъявляет ГОСТ к сгущенному молоку с сахаром?
5. Как проводят отбор проб сгущенного цельного молока и подготовку их к исследованию?
6. Каковы требования ГОСТа к микробиологическим показателям сухого цельного молока?

Литература

1. Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов: учеб. пособ. (часть 1) / Сост. Н.А. Савелькина. – Брянск: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015. – 129 с.
2. Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов: учеб. пособ.(часть 2) / Сост. Н.А. Савелькина. – Брянск: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015. – 120 с.
3. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Гиорд, 2003. – 320 с.: ил.
4. Степаненко, П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: учебник для ссузов / П.П. Степаненко. М.: Колос, 1996. – 271 с.: ил.

Интернет-ресурсы

1. An chem. Ru. Интернет портал химиков-аналитиков [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>. – Дата обращения: 14.04.2015. – Заглавие с экрана.
2. Прикладная биохимия и микробиология: электронная версия журнала [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>. – Дата обращения: 14.04.2015. – Заглавие с экрана.
3. Биохимия для студента [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: <http://biochemistry.terra-medica.ru/> – Дата обращения: 14.04.2015. – Заглавие с экрана.

Учебное издание

Лабораторный практикум
по дисциплине Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов
Учебное пособие

Савелькина Н.А.

Редактор Е.Н. Осипова

Подписано к печати 01.09.2015 г. Формат 60x84 1/16
Бумага печатная. Усл. п.л. 4,42. Тираж 20 экз. Изд. № 3199.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ