ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В МОЛОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

1. К лабораторно-практическим занятиям студенты допускаются только в халатах.
2. В лаборатории запрещается курить, принимать пищу, пить воду из химических стаканов и пробовать химические вещества на вкус.
3. Запрещается органолептическая оценка проб молока, содержащих консервирующие вещества.
4. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильники и приборы. Перед пуском машин или сепараторов предупредить товарищей находящихся вблизи.
5. Для каждого реактива должно быть отведено определенное место. Особенно строго соблюдать это правило в отношении серной кислоты и изоамилового спирта, используемых для определения процента жира в молоке.
6. Особую осторожность соблюдать при определении процента жира в молоке и молочных продуктах.

6.1. Пользоваться чисто вымытыми, сухими жиро мерами и сухими эластичными пробками;

6.2. Заполнять жиромеры серной кислотой и изоамиловым спиртом только в том месте, где стоят эти реактивы. Запрещается ставить склянки с кислотой и спиртом на лабораторные столы;

6.3. Перед встряхиванием проверить, плотно ли закрыта пробка. При встряхивании жиромеры держать на расстоянии от себя и от других студентов;

6.4. При закрытии жиромеров пробками, встряхивании, отсчете показателя жира и открытии жиромеров держать их за расширенную часть, завернутую в салфетку;

6.5. Работать только на исправной центрифуге с закрытым предохранительным кожухом;

6.6. Жиромеры ставить в центрифугу строго симметрично, перед включением центрифуги в электросеть проверить, хорошо ли закрыта крышка и кожух;

6.7. Если при работе центрифуга начинает стучать, сразу же отключить ее от сети;

6.8. В случае попадания кислоты на кожух тотчас же смыть ее проточной водой, нейтрализовать питьевой содой, которая всегда должна стоять рядом с кислотой и снова промыть водой. Халат или одежду, на которую попала кислота, сразу же промыть проточной. водой;

6.9. Отработанную серную кислоту из жиромеров сливать в специальную посуду. "Запрещается сливать кислоту в канализационную сеть.

7. При травмах (порезах) смазать рану раствором бриллиантовой зелени или йода.

8.Во время занятий студенты должны поддерживать в лаборатории чистоту и порядок. По окончании химических анализов каждый студент приводит в порядок свое рабочее место: ставит на место реактивы, а грязную химическую посуду моет и ставит на сушку.
9. При тепловых ожогах наложить на обожженное место кусок марли, смоченной спиртом или раствором марганцевокислого калия.
10. В случае порчи приборов виновный возмещает стоимость причиненного ущерба.

ЗАНЯТИЕ 1
ОТБОР СРЕДНИХ ПРОБ МОЛОКА
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ПЛОТНОСТИ МОЛОКА

Приборы и оборудование: мутовка, пробоотборник, черпачки, мензурка, цилиндр на 250 мл бутылочка для сбора проб на 200—250 мл,, пипетки на 1 и 2 мл, штативы, ареометр для молока.
Реактивы: раствор двухромовокислого калия, формалин 38—40%, перекись водорода 30%.
Задание 1. Ознакомиться с правилами работы в лаборатории и техникой безопасности.
Задание 2. Записать в тетрадь средний химический состав коровьего молока.
Задание 3. Освоить, технику отбора средних проб молока для химического анализа (в соответствии с ГОСТом 3622—68).
Отбор средней пробы молока—одно из важнейших условий правильного определения его качества. Объем пробы должен быть не менее 250 мл при определении степени чистоты, плотности, содержания белков, сахара. При исследовании только кислотности и жирности достаточно иметь 50 мл _____молока.
Отбор средних проб производится различными способами пропорционально количеству молока. Молоко перед отбором проб тщательно перемешивают: в цистернах, ваннах и танках с помощью механических мешалок в течение 3—4 минут, во флягах и доильных ведрах—мутовкой 8-10 раз.
Пробы отбирают следующими способами:
— из молочных цистерн и танков—мерной кружкой (на 250 мл или 50 мл) с удлиненной ручкой или металлической трубкой—пробоотборником (диаметром 9 мм);
— из фляг—пробоотборником;
— из доильных ведер—индивидуально по коровам (суточные пробы):
а) с помощью пробоотборников;
б) с помощью специальных черпачков;
в) с помощью мерной посуды.
При отборе средних проб как из цистерны, танков, фляг, так и из

доильных ведер пробоотборником после тщательного перемешивания молока его погружают в массу молока строго перпендикулярно и медленно с таким расчетом, чтобы уровень молока в пробоотборнике и емкости с молоком во время погружения был одинаков. После этого верхнее отверстие пробоотборника закрывается большим пальцем и молоко осторожно переносится в бутылочку для пробы. При этом из каждой емкости и с каждого удоя отбирается одинаковое количество пробоотборников с молоком.
С помощью черпачка и мерной посуды отбирают пробы как при двукратном, так и при трехкратном доении коров. Известно, что при двукратном доении через равные интервалы утром и вечером получают примерно одинаковое количество молока, а при трёхкратном: утренний удой составляет около 40%, обеденный и вечерний—по 30% от суточного удоя. Поэтому при двукратном доении можно утром и вечером отбирать одинаковое количество молока для средней пробы, а при трехкратном— разное. Если для анализа необходимо 200 мл молока, то при двукратном доении необходимо утром и вечером отбирать по 100 мл, при трехкратном— утром---80 мл (40%), в обед и вечером—по 60 мл (по 30%). В случае определения только жира и белка экспресс—методами достаточно 50 мл молока и при двухразовом доении утром и вечером отбирают по 25 мл, при трехразовом—утром 20 мл, в обед и вечером—по 15 мл. Для отбора проб удобно иметь специальные черпачки на 25 мл при двукратном доении и два черпачка---на 20 и 15 мл—при трёхкратном.
На промышленных молочных комплексах при контрольной дойке от каждой коровы выдаивают молоко в градуированные стеклянные баллоны, из которых через специальный - краник отмеривают молоко для средней пробы или отбирают пробоотборником или черпачками.
Для более точного отбора среднесуточной про бы индивидуально по коровам пропорционально количеству надоенного молока до отбора, проб производится предварительный расчет, для. которого нужно знать количество молока, от которого отбираются пробы и необходимый Объем средней пробы. Пример: суточный удой коровы ♯Удалая♯ составляет 20 кг, требуется для анализа около 200 мл молока. Поделив объем средней пробы на суточный удой, определяют количество молока в мл, которое необходимо отмеривать от каждого литра: 200 : 20 = 10 мл.
Если удой коровы составляет утром 11 кг, вечером—9 кг, то по дойкам нужно соответственно отобрать молока:

10 × 11 = 110 мл
10 × 9 = 90 мл
Итого 200 мл
Это точный, но трудоемкий способ отбора проб.
Отбор стойловой пробы (контрольной)
♯Стойловая♯ проба—это натуральное молоко, полученное при тех же условиях, что и фальсифицированное, т. е. от того же стада, той же

группы коров, в ту же дойку и т. д. Отбирают ее одним из описанных методов, в зависимости от места отбора пробы, в условиях, исключающих возможность фальсификации.
Для средних проб удобны градуированные бутылочки на 200 мл. Бутылочки с молоком, закрытые пробками, необходимо хранить (в ящиках с гнездами) в холодном темном месте.
Определение органолептических показателей молока: цвета, вкуса, запаха и консистенции.
Цвет определяют в стеклянном цилиндре, просматривая его в отраженном свете. Цвет нормального молока белый до кремового. Вкус устанавливают, взяв в рот глоток молока при комнатной температуре и ополоснув им всю полость рта до корня языка. Вкус нормального коровьего молока сладковатый.
Запах свежего молока приятный, специфический. Определяют его во время открывания сосуда, в котором доставлено молоко.
Консистенцию молока определяют при медленном переливании его из одной емкости в другую.
Консистенция свежего нормального молока однородная.
Задание 4. Определить органолептические показатели двух проб молока и результаты записать в табл. 1.
Задание 5. Определить плотность двух проб молока и результаты записать в табл. 1.
Техника определения плотности молока. Плотность натурального коровьего молока колеблется в пределах 1,027—1,032 г/см3, средняя плотность сборного молока – 1,030 г/см3 (30оА; 1030кг/м3).
Плотность считается показателем натуральности молока согласно ГОСТР 52054 – 2003 молоко подлежит приемке при плотности не ниже 1,0269г/см3 (26,9оА; 1026,9кг/м3).
При добавлении воды плотность молока понижается (каждые 10% воды понижают плотность в среднем на 3⁻А).
При добавлении обезжиренного молока, плотность которого выше плотности цельного молока (33—35⁻А), она несколько повышается. Каждый удаленный из молока процент жира повышает плотность примерно на 1оА.
Определяют плотность молочным ареометром (лактоденсиметром) типа А (ГОСТ 3626—71) не ранее, чем через два часа после выдаивания молока.

В наклонно расположенный цилиндр на 250 мл налить около 200 мл хорошо перемешанного молока, имеющего температуру в пределах 15—25⁻С, и погрузить в молоко ареометр. Через минуту произвести отсчет по шкале плотности (по верхнему мениску, с точностью до половины деления) и температурной шкале. Путем внесения поправки на температуру привести плотность к 20⁻С. Поправка составляет ⁻0,2⁻А или ⁻0,0002 г/см3

на каждый градус температуры. При температуре выше 20⁻С поправку прибавляют, при температуре ниже 20⁻С—вычитают. Плотность с поправкой на температуру можно определить по специальной таблице 2.
Согласно таблицы 2 данные отсчета переводят в градусы, для чего в левой колонке находят величину плотности в градусах, а в верхней части таблицы температуру, при которой произведен отсчет. На пересечении получают плотность молока при 200С.
Пример: температура молока 170С, плотность 1,0295г/см3. По таблице 1 значению 29,50А при температуре 170С, соответствует плотность 28,80А или ρ = 1,0288г/см3 = 1028,8кг/м3.
Хранение средних проб. Пробы, предназначенные для микробиологического исследования, следует хранить (хотя хранение нежелательно.) при температуре 4-1,—+4⁻С не более 4 часов. Пробы для химического анализа тоже можно хранить при температуре, близкой^к 6Г в течение Г—2 суток.
Таблица 2 - Пересчет плотности для коровьего молока
Плотность, приведенная к температуре 20С, в град. ареометра
Температура молока, 0С
Плотность по отсчету ареометра

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25,0	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
25,5	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5
26,0	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0
26,5	25,4	25,6	25,8	26,0	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5
27,0	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1
27,5	26,3	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,6
28,0	26,5	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2
28,5	27,3	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7
29,0	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2
29,5	28,5	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7
30,0	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2
30,5	29,3	29,0	29,8	30,0	30,3	30,5	30,7	31,0	31,2	31,5	31,7
31,0	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2
31,5	30,2	30,5	30,7	31,0	31,3	31,5	31,7	32,0	32,2	32,5	32,7
32,0	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3
32,5	31,5	31,5	31,7	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,7
33,0	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,8	34,1	34,3
33,5	32,2	32,5	32,7	33,0	33,3	33,5	33,8	33,9	34,3	34,6	34,7
34,0	32,7	33,0	33,2	33,5	33,8	34,0	34,3	34,4	34,8	35,1	35,3
34,5	33,2	33,5	33,7	34,0	34,2	34,5	34,8	34,9	35,3	35,6	35,7
35,0	33,7	34,0	34,2	34,5	34,7	35,0	35,3	35,5	35,8	36,1	36,3
35,5	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,5	35,8	36,0	36,2	36,5	36,7
36,0	34,7	34,9	35,2	35,6	35,7	36,0	36,2	36,5	36,7	37,0	37,3

При более длительном хранении их консервируют двухромовокислым калием (хромпиком), формалином, перекисью водорода, хлороформом или сулемой. Хромпик и сулема — лучшие консерванты. Пробы - молока,: законсервированные хромпиком, сулемой и формалином, после анализа уничтожаются,- а пробы, законсервированные перекисью водорода, можно использовать в корм; животным (пробы с перекисью водорода/предварительно нагреть для ее разложения).

Консервирование двухромовокислым калием ($K_2Cr_2O_7$) основано на том, что он является сильным окислителем и разрушает протоплазму микроорганизмов.

Формалин (HCOOH) обладает сильным бактерицидным действием, он вступает в прочное соединение с белками бактериальных клеток и парализует' их жизнедеятельность. Формалин ^также вступает в реакцию с белками молока, разрушая аминную группу; белок молока переходит в нерастворимое в серной кислоте соединение, поэтому избыточное количество формалина при консервировании затрудняет определение жира.

Перекись водорода (H_2O_2) обладает сильными антиокислительными свойствами. Под действием ферментов молока (пероксидазы и каталазы) этот консервант разлагается с образованием атомарного кислорода, который проникает в бактериальные клетки и вызывает их гибель.

На 100 мл молока добавляют: хромпика (10% ный)—1,0 мл; формалина (40%-ный)—0,1 мл или 3 капли; перекиси водорода (33%-ная)-0,2 мл или 6 капель.

Консервированные пробы молока нельзя исследовать ⸸а органолептические показатели, кислотность, бактериальную обсемененность и биологические свойства⸸

Задание 6. Законсервировать три пробы молока разными консервантами и поставить их на хранение.

Подготовка проб к анализу. Пробы молока перед анализом должны иметь температуру 20⸝2⁻С, поэтому их необходимо подогреть или охладить и перемешать, перевертывая 4—5 раз плотно закрытые бутылочки или перелить 3 раза из одного сосуда в другой.

Если при хранении отстоялся плотный слой сливок, бутылочки перед анализом нагревают до 30—40⁻С, перемешивают молоко и охлаждают до 20⁻С. Пробы масла и сыра отбираются сырным щупом, молочного сахара и казеина—зерновым щупом.

Решить следующие задачи:

1. Составить среднесуточную пробу молока в количестве 250мл и 50мл

Время дойки Удой, л Объем пробы 250мл 50мл

Утро 10

Обед 8

Вечер 8

2. Какой будет плотность молока при 200С, если показания ареометра следующие: по заданию преподавателя

ЗАНЯТИЕ 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В МОЛОКЕ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИРА В МОЛОКЕ.

Приборы и оборудование: жиромеры для молока с резиновыми пробками, штатив для жиромеров, центрифуга лабораторная, пипетка на 10,77 мл, автоматические пипетки на 10 и 1 мл (при их отсутствии можно пользоваться пипетками с предохранительными шариками), водяная баня со вставкой для жиромеров, термометр на 100оС, полотенце.

Реактивы: серная кислота плотностью 1,81 – 1,82г/см3, изоамиловый спирт плотностью 0,810 – 0,812г/см3.

Серная кислота обычно имеет плотность равную 1,84 г/см3. для разведения серной кислоты с высокой плотностью до необходимой (1,81 – 1,82г/см3) можно пользоваться формулой:

В К П П , где

В – количество воды, л;

К – количество разводимой кислоты, л;

П1 – плотность имеющейся кислоты;

П2 – плотность нужной кислоты.

Жир молока имеет форму шариков, окруженных белковой оболочкой, которая препятствует их слиянию. Стандартный (кислотный) метод определения жира в молоке состоит в том, что кислотой растворяют белки молока, в том числе и белковую оболочку жировых шариков, выделяют молочный жир в виде сплошного слоя и измеряют объем его в градуированной части специального прибора – жиромера (бутеромера).

Задание 1. Написать в тетради реакции, которые происходят в жиромере: растворение белков молока серной кислотой; образование изоамилового серного эфира.

_____

_____

_____

_____

Задание 2. Определить содержание жира в двух параллельных пробах молока, записав результаты:

Проба №1.

Проба №2.

До проведения анализов необходимо повторить технику безопасности и правила работы в молочной лаборатории.

Техника определения. Пронумеровать сжиромеры. Для этого простым карандашом нанести номер на зашлифованном кружочке в нижней расширенной части жиромера. Записать номер жиромера и пробы молока. Автоматической пипеткой в жиромер отмерить 10 мл серной кислоты плотностью 1,81 – 1,82 г/см3. Осторожно по стенке жиромера влить пипеткой 10,77 мл хорошо перемешанного молока при температуре 20оС. Для этого к стенке жиромера (не касаясь кислоты) наклонно, под углом 45оС,

приложить кончик пипетки, слегка приподнять палец, которым закрыта пипетка, позволяя медленно стекать молоку в жиромер и наслаиваться на кислоту. Автоматической пипеткой отмерить в жиромер 1 мл изоамилового спирта (не замочив горлышка жиромера). Жиромер закрыть резиновой пробкой так, чтобы она касалась его содержимого. Жиромеры по объему различны, поэтому, если он недостаточно полный, его доливают кислотой. Жиромер поместить в патрон, содержимое его тщательно перемешать до полного растворения белка и поставить пробкой вниз в водяную баню с температурой 65 - 70оС на 5 минут. Согласно ГОСТ 5867-69 допускается центрифугировать жиромеры без предварительного подогревания в том случае, если производят анализ одной пробы или жиромеры встряхивают одновременно в штативе. Вынуть жиромер из бани, насухо вытереть, установить в центрифугу, соблюдая симметрию. Центрифугировать 5 минут со скоростью 1000 – 1200 оборотов в минуту. Затем снова поставить в баню пробкой вниз на 5 минут при той же температуре (65 - 70оС). Произвести отсчет процента жира по шкале жиромера. Для этой цели в большинстве случаев требуется совместить нижнюю границу столбика жира с целым делением шкалы жиромера. Такое совмещение осуществляется с помощью резиновой пробки. Верхней границей столбика считать нижний край вогнутого мениска. Жиромер показывает количество жира в молоке в процентах. Отсчет производить с точностью до 0,1%.

Задание 3. Описать в тетради факторы, влияющие на точность определения содержания жира в молоке.

_____

_____

_____

_____

Задание 4. Освоить технику мойки жиромеров и описать ее в тетради.

_____

_____

_____

_____

Решить следующие задачи:

1. В двухсуточной пробе молока содержание жира 3,55%. Удой коровы за это время составил 20 кг. Сколько чистого жира выделено с молоком?

_____

_____

_____

2. Удой коровы за лактацию составил 3500 кг молока жирностью 3,6%. Определить количество молочного жира в молоке.

_____

_____

ЗАНЯТИЕ 3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА И СОМО,
КАЛОРИЙНОСТИ МОЛОКА

Приборы и оборудование: весы с разновесами, алюминиевые стаканчики с кварцевым песком и стеклянными палочками, и алюминиевые стаканчики с 3-5 кружками марли, сушильный шкаф, весы с разновесами, пипетки на 10 мл, водяная баня, прибор АМ-2, стеклянная палочка с оплавленными концами, салфетка, дистиллированная вода.

Сухое вещество является показателем питательной ценности молока. В сборном молоке среднее содержание сухих веществ равно 12,5%. С изменением содержания составных частей молока изменяется и количество сухих веществ. Содержание сухого вещества в молоке определяется аналитическим способом (высушиванием при температуре 102-105оС до постоянного веса или путем суммирования количества жира, белка, сахара и золы), а в производственных условиях (для быстрого определения) расчетным способом по формулам.

Задание 1. Определить в пробе молока содержание сухого вещества арбитражным методом и методом Дуденкова.

Арбитражный метод. В два алюминиевых стаканчика с кварцевым песком и стеклянной палочкой, просушенных до постоянного веса и охлажденных в эксикаторе, отвесить на технических весах по 10 г молока одной и той же пробы. Поместить стаканчики в сушильный шкаф при температуре 105оС и высушить при периодическом помешивании до постоянного веса (для чего после первого взвешивания повторить высушивание). Первое взвешивание производится через 1,5-2 часа, последующие – через 30 минут. Для ускорения анализа можно сначала высушить стаканчики на кипящей водяной бане, а затем досушить в сушильном шкафу.

Метод Дуденкова. В два алюминиевых стаканчика с 3-5 кружками марли, просушенных до постоянного веса, отвесить из одной пробы по 3г молока. Поместить стаканчики в сушильный шкаф при 100-105оС и высушить до постоянного веса (сначала взвесить стаканчики через 2 часа, затем – через 80 минут).

Рассчитать процент сухого вещества. Если результаты параллельных определений расходятся больше, чем на 0,05%. Анализ повторить. Результаты записать в тетрадь.

Задание 2. Содержание жира в пробе молока равно 3,65%, плотность 1,028 г/см3. Рассчитать процент сухого вещества в молоке по приведенным ниже формулам.

Формула проф. Я.С. Зайковского:

Стандартная формула (формула Фарингтона):

С – процент сухого вещества в молоке;

П – плотность в г/см3 (например 1,0295);

а – плотность в градусах ареометра (например 29,5).

Наибольшим изменениям в молоке под влиянием различных факторов подвергается содержание жира, поэтому качество молока можно ха-

рактеризовать наличием таких составных частей, как белок, молочный сахар, минеральные соли, которые в сумме составляют сухой обезжиренный молочный остаток – СОМО. Этот показатель является наиболее постоянной величиной и в среднем для сборного молока равен 8,5%.
СОМО можно определить по стандартной формуле; по разности между содержанием сухих веществ и жира молока; на приборе АМ – 2.
Задание 3. Определить СОМО:
а) рефрактометрическим методом на приборе АМ-2.
Техника определения. На чистую нижнюю призму прибора нанести 2-3 капли дистиллированной воды, закрыть верхнюю призму, включить осветитель и при помощи регулировочного винта совместить пунктирные линии с границей темного и светлого полей, после чего произвести отсчет по шкале ǂСОМОǂ. Вытереть насухо призмы ватой и проделать то же самое с исследуемым молоком.
Вычтя из отсчета, полученного с молоком, отсчет с дистиллированной водой, получаем процент СОМО в молоке;
б) по разности между сухим веществом и жиром.
%*СОМО = С - Ж*
При выполнении этого задания используем данные, полученные в задании 2;
в) по формуле:
0,76.
5 4
%*СОМО = Ж + а +*
Задание 4. по полученным данным рассчитать содержание молочного сахара, белка, золы в молоке и калорийность 100 г молока.
Результаты исследований и расчетов записать в таблицу 3.
Калорийность одного грамма молочного жира равна 9,0 ккал, белка – 4,0 и лактозы – 3,8 ккал.
1ккал = 4,184кДж.
Таблица 3 - Результаты исследований
Показатели Пробы молока № №
Сухое вещество, %:
а) арбитражным способом
б) методом Дуденкова
в) методом расчета:
по стандартной формуле
по формуле Зайковского
г) суммированием анализов.
СОМО, %:
а) на приборе АМ-2
б) по формуле
в) по разности
Белок, %
Лактоза, %

Зола, %
Калорийность 100 г молока, ккал
Решить следующие задачи:
1. Определить расчетным способом количество сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в пробах молока, имеющих:
а) плотность 1,030, процент жира 3,7;
б) плотность 1,027, процент жира 3,3;

---

2. Определить процент жира в сухом веществе молока, содержавшего 3,6% жира, плотность 1,027 г/см3.

---

3. Рассчитать калорийность 1 кг молока следующих видов животных:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ БЕЛКОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Приборы и оборудование: конические колбы или стаканы емкостью 100-200 мл, пипетки на 1, 2, 5, 10 мл, пробирки на 10-15 мл, капельница, анализатор молока АМ-2. редуктазный аппарат, водяная баня, стеклянная трубочка, флаконы на 10 мл с пробками, ватные тампоны, салфетка, мерный цилиндр на 100 мл, колбы емкостью 250-300 мл, фарфоровая чашка, воронка, бумажный фильтр.

Реактивы: 0,1н. раствор щелочи, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 37-40%-ный свеженейтрализованный формалин, 0,01%-ный спиртовой раствор розанилина (основного фуксина), 4%-ный раствор хлористого кальция, дистиллированная вода, 5%-ный раствор уксусной кислоты, 1%-ный раствор сычужного фермента.

Приготовление эталона – к 10 мл молока прибавить 2-3 капли спиртового раствора 0,01%-ного розанилина.

В коровьем молоке среднего состава содержится 3,3% белка, в том числе казеина 2,7%, альбумина 0,5% и глобулина – 0,1%.

В настоящее время применяются следующие методы определения общего количества белка в молоке:
а) метод формольного титрования;
б) рефрактометрический метод (на приборе АМ-2);
в) метод адсорбции красителя оранж – Ж;
г) метод Къельдаля.

Наиболее точные результаты определения белка дает метод Къельдаля, требующий много времени и соответствующих лабораторных условий, поэтому в практике чаще пользуются одним из первых трех методов.

Задание 1. Определить содержание общего белка в молоке методом формольного титрования и на приборе АМ-2. записать результаты в таб-

лицу 3.

Определение общего количества белка в молоке методом формольного титрования

Метод основан на свойстве формалина нейтрализовать аминные группы белков молока. В процессе реакции образуется метиламиновая кислота, которая увеличивает кислые свойства белков. По степени повышения кислотности устанавливают количество белка.

Техника определения. В стаканчик отмерить пипеткой 10 мл исследуемого молока, прибавить 10-12 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и оттитровать 0,1н раствором щелочи до окрашивания по эталону, не исчезающего при взбалтывании. Прилить 2 мл свеженейтрализованного 37-40%-ного формалина. Розовое окрашивание исчезает. Отметить уровень щелочи в бюретке и снова титровать содержимое стаканчика или колбы до окраски по эталону. Для определения общего количества белка в молоке количество 0,1н раствора щелочи, пошедшее на титрование после прилития формалина. Умножить на коэффициент 1,94 для определения казеина – на коэффициент 1,51. Делать не менее двух параллельных определений. Расхождения при титровании не должны превышать 0,05 мл щелочи.

Пример расчета. На титрование 10 мл молока пошло 1,7 мл 0,1н раствора щелочи. Общее количество белка в молоке 1,7×1,94 = 3,26%.

Определение общего количества белка в молоке на приборе АМ-2

Метод основан на определении по шкале прибора ѓБелокѓ разности между показателями преломления светового луча, проходящего через исследуемое молоко и сыворотку.

Техника определения. Подключить прибор в электросеть. Дистиллированной водой промыть плоскости призмы и насухо вытереть. На нижнюю призму стеклянной палочкой нанести 3-4 капли сыворотки и закрыть ее верхней призмой.

Установить осветить под отверстием верхней призмы. Наблюдая за полем зрения в окуляр, вращать рукоятку до установления четкой границы между темным (верхняя часть) и светлым (нижняя часть) полями зрения. Три пунктирные линии юстировочной шкалы должны находиться напротив линии, отделяющей темную часть шкалы от светлой. По шкале для белка произвести отсчет показания стрелки (Сс). Приподнять верхнюю призму, вытереть насухо плоскости верхней и нижней призм. Нанести на нижнюю призму 3-4 капли молока и закрыть ее верхней. Как и при нанесении сыворотки установить три пунктирные линии юстировочной шкалы на границе между темным и светлым полями зрения. По шкале для белка произвести отсчет показаний стрелки (См). произвести расчет белка по формуле:

Сс – показатель отсчета по шкале при нанесении на призму сыворотки.

Пример расчета. При исследовании молока показания стрелки шка-

лы ♯Белок♯ - 9,8, а при исследовании сыворотки – 6,4.
Техника выделения сыворотки. Во флакон отмерить 5 мл исследуемого молока, добавить 10-12 капель 4%-ного раствора хлористого кальция. Закрыть флакон резиновой пробкой, перемешать встряхиванием и поставить его на 10 минут в кипящую водяную баню. После кипячения содержимое флакона охладить и встряхнуть так, чтобы конденсат на стенке смешался с сывороткой.
Через ватный тампон стеклянной трубкой отобрать из флакона выделившуюся сыворотку и 3-4 капли ее нанести на нижнюю призму.
Задание 2. определить количество казеина, альбумина и глобулина.
Определить количество казеина методом формольного титрования, используя данные, полученные в предыдущем задании. Количество растворимых белков (альбумина+глобулина) рассчитать по разности между содержанием общего белка, полученного методом формольного титрования, и казеином.
Задание 3. выделить из молока казеин, альбумин и глобулин. Казеин осаждается от действия слабых кислот и сычужного фермента (химозина, пепсина). Под действием слабых кислот выпадает комплекс казеина с кальциевыми солями (параказеинат кальция).
Растворимые белки (альбумины и глобулины) выпадают в осадок при кипячении.
Выделение казеина кислотой. В колбу или стакан отмерить пипеткой 10 мл молока и 50 мл дистиллированной воды. В полученную смесь прибавить по каплям 5%-ную уксусную кислоту до появления хлопьев казеина. Осадок казеина отфильтровать.
Выделение казеина сычужным ферментом. В фарфоровую чашку влить 30 – 40 мл молока, подогретого до 35-40оС. При быстром помешивании прилить 5 мл 1%-го раствора сычужного фермента и оставить в покое на 3 – 5 минут. Наблюдать появление сгустка – параказеина. Сгусток разрезать шпателем и подогреть до ускорения выделения сыворотки.
Выделение альбумина и глобулина нагреванием. 5-10мл прозрачного фильтрата, полученного при выделении казеина, вскипятить в стаканчике, наблюдая появление мути, а затем коагуляцию альбумина и глобулина.
Задание 4. Освоить методику и определить содержание жира и СОМО в исследуемых пробах молока на приборе ♯Лактан - 4♯.
Техника определения. Налить в стаканчик дистиллированную воду (30-35оС) и установить его в нишу Анализатора в передней части корпуса (при этом произойдет забор воды из стаканчика в измерительную ячейку прибора). Через 4-5 минут результат измерений высветится на цифровых индикаторах: ЖИР, СОМО и произойдет слив воды в стаканчик. Вышеуказанные измерения повторить 2-3 раза.
Если показания на дистиллированной воде не превышают по жиру 0,06%. А по СОМО – 0,20-0,30%, то прибор готов к работе. В противном

случае произвести его промывку и повторить измерения.
Прогреть прибор в течение 30 минут, не вынимая стаканчик из ниши после последнего слива воды.
Подготовить пробу молока. При наличии отстоявшегося слоя жира (сливок) молоко нагреть в водяной бане до 40-45оС, перемешать и охладить до температуры 30-35оС.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ АНАЛИЗОВ КИСЛОЕ МОЛОКО ВВИДУ ОПАСНОСТИ ЕГО СТВОРАЖИВАНИЯ ВНУТРИ АНАЛИЗАТОРА!
Установить стаканчик с пробой молока в нишу анализатора. Через 4-5 минут произойдет вывод значений массовой доли жира и СОМО на индикаторы и слив пробы молока в стаканчик. Зафиксировать результаты измерения и повторить.
Если промежуток времени между проведением двух последовательных анализов составляет более одного часа, то произвести промывку измерительной ячейки в следующей последовательности:
- подогреть чистую водопроводную воду объемом около 250 мл до температуры 70-80оС и промыть Анализатор, производя забор и слив воды не менее 6-8 раз. Для ускорения слива стаканчик после забора воды вынуть из ниши и сразу же вставить вновь;
- промыть прибор дистиллированной водой;
- ежедневно, по окончании работы промывать Анализатор активным способом, водой с добавлением синтетического моющего средства.
Задание 5. Определить время сычужного свертывания молока (сычужная проба). В пробирку отмерить 10 мл молока и поставить ее в редуктазник при 32оС. После нагревания молока прилить 1 мл рабочего раствора сычужного фермента. Быстро перемешать молоко, закрывая пробирку пробкой и снова поставить в редуктазник, зафиксировав время. Момент свертывания определить по плотности сгустка.
По времени свертывания молоко делят на три группы. К первой группе относят молоко, свертывающееся в течение 15 минут, ко второй – от 16 до 40 минут, к третьей – более 40 минут. Результаты записать.
Проба № Проба №
Время сычужного свертывания, мин
Группа молока по сыропригодности
Таблица 5 - Результаты исследования проб молока
Показатели Пробы молока
№1 №2
Общий белок, %:
на приборе АМ-2
методом формольного тирования
Казеин методом формольного титрования
Альбумин + глобулин
Решить следующие задачи:

1. Написать схематические реакции, происходящие при выделении казеина действием сычужного фермента и серной кислоты.

_____

_____

_____

2. Сколько общего белка, казеина, альбумина + глобулина содержится в 1 кг молока, если результат формольного титрования – 1,8.

_____

_____

_____

ЗАНЯТИЕ 5

КОНТРОЛЬ НАТУРАЛЬНОСТИ И ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА

Приборы и оборудование. Штатив для пробирок, пробирки, пипетки на 1, 2, 5, 10, 20 мл, водяная баня с термометром, капельницы, химические стаканчики емкостью 100 мл, воронки, фильтры, колбы на 50 мл.

Реактивы. 0,1% - ный раствор фенолфталеинфосфат натрия, раствор йодистого калия с крахмалом, 0,5%-ный раствор перекиси водорода, слабый раствор любой кислоты, серная кислота плотностью 1,82 (к 100 мл серной кислоты добавить 1 каплю крепкой азотной кислоты плотностью 1,030).

Определение натуральности молока

Все молоко, которое продается государству хозяйствами, должно быть натуральным. Под натуральным молоком подразумевается молоко от которого не отнята какая-то составная часть и к которому не прибавлено ничего постороннего.

При определении натуральности молока устанавливают, чем молоко фальсифицировано (характер фальсификации) и насколько (степень фальсификации). Для определения характера и степени фальсификации необходимо знать в стойловой и исследуемой пробах молока: плотность, содержание жира, сухого вещества и СОМО.

а) Определение характера фальсификации по изменению отдельных показателей (содержания жира, сухого вещества, СОМО и плотности):

при разбавлении молока водой снижаются плотность, кислотность, содержание жира, сухого вещества и СОМО;

при разбавлении цельного молока обезжиренным или при подснятии сливок повышается плотность, незначительно _____повышается процент

СОМО, а содержание жира понижается;

при двойной фальсификации, т.е. одновременном разбавлении молока водой и обезжиренным молоком, резко понижается содержание жира, незначительно снижается содержание обезжиренного остатка, а плотность остается в пределах нормы или близка к ней.

б) Степень фальсификации рассчитывают, пользуясь следующими формулами:

1)% прибавленной воды = 1 ×100

Обозначение: СОМО – сухой обезжиренный остаток ѫстойловой ѭ пробы; СОМО1 – сухой обезжиренный молочный остаток фальсифицированной пробы; Ж - % жира в ѫстойловой ѭ пробе; Ж1 – процент жира в фальсифицированной пробе.

Задание 1. По данным анализов молока в таблице 6 (или по результатам собственных исследований) определить характер и степень фальсификации двух проб молока по сравнению со ѫстойловой ѭ пробой. Определить режим пастеризации молока.

Молоко, полученное от больных животных, пастеризуют непосредственно в хозяйстве. Чтобы установить пригодность молока для пищевых целей, его проверяют на наличие тех или иных ферментов, которые при разных режимах пастеризации нарушаются.

Фосфатазная проба

Фермент фосфатаза разрушается при температуре 63-65оС с выдержкой 30 минут. По фосфатазной пробе можно различить сырое и пастеризованное молоко. Она позволяет обнаружить даже 2% сырого молока, добавленного к пастеризованному.

Техника определения. В пробирку налить 2 мл исследуемого молока и 1 мл фенолфталеинфосфата натрия. Пробирку закрыть пробкой, перемешать содержимое и поставить в водяную баню с температурой воды 38-40оС на 40 минут. Появление розовой окраски свидетельствует и присутствии фермента фосфатазы. Следовательно, молоко сырое, или недостаточно пастеризовано, или к пастеризованному добавлено сырое.

Пероксидазная проба

При нагревании молока до 75оС в течение 10с и выше фермент пероксидаза разрушается.

Техника определения. В пробирку налить 5 мл исследуемого молока, 5-6 капель раствора йодистокалиевого крахмала, 5-6 капель 0,5%-го раствора перикиси водорода и тщательно перемешать. Сырое и недостаточно пастеризованное молоко приобретает голубое окрашивание.

Лактоальбуминовая проба

При нагревании выше 80оС альбумин молока выпадает в осадок.

При кипячении сыворотки молока, пастеризованного при температуре 80оС и выше, хлопья альбумина в осадок не выпадают.

Техника определения. В стаканчик налить 5 мл молока и 20 мл воды. Добавить слабый раствор кислоты до выпадения хлопьев казеина и отфильтровать. Полученную после фильтрования прозрачную сыворотку в количестве 5-10 мл прокипятить и определить наличие хлопьев альбумина.

Решить следующие задачи:

1. Определить сырое или пастеризованное молоко, если фосфатазная пробы отрицательная, пероксидазная – отрицательная, лактоальбуминовая – положительная. Какой режим пастеризации молока?
2. Определить, подвергалось _____ли молоко пастеризации, если фосфа-

тазная проба отрицательная, а пероксидазная – положительная.

ЗАНЯТИЕ 6
ГОСТ НА ЗАГОТОВЛЯЕМОЕ МОЛОКО. АКТИВНАЯ И ТИТРУЕМАЯ КИСЛОТНОСТЬ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЧИСТОТЫ И БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ МОЛОКА

Приборы и оборудование: pH-метр, редуктазник, прибор для определения чистоты молока, пробирки, пипетки градуированные на 1, 5, 10 и 20 мл, эталон для определения чистоты молока, лавсановые, фланелевые или ватные фильтры, конические колбочки или стаканчики емкостью 100 мл, бюретка, капельницы, предметные стекла, плитка.

Реактивы: стандартный раствор метиленовой сини, 0,005% - ный водный раствор резазурина (раствор хранить не более 24 часов), 0,1 н. раствор едкого натрия (наливается в прибор для титрования), 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, контрольный эталон окраски, 72%-ный этиловый спирт, дистиллированная вода.

Санитарно-гигиеническое состояние молока характеризуется наличием механических примесей в молоке (группа чистоты), бактериальной обсемененностью, характером микрофлоры, наличием возбудителей заболеваний и др. По кислотности молока судят о его свежести.

Показатели – группа чистоты молока, бактериальная обсемененность и кислотность являются арбитражными при определении его сортности.

В соответствии с ГОСТР 52054 – 2003 сырое молоко подразделяют на четыре сорта: высший, первый, второй и несортовое.

Таблица 7 - Характеристика сырого молока по сортам

20000
Содержание
соматических
клеток, тыс/см3
500 1000 1000 Более 1000

Задание 1. Определить бактериальную обсемененность молока по редуктазной пробе.

Микрофлора, попав в молоко, выделяет фермент редуктазу, которая восстанавливает (обесцвечивает) некоторые органические красители, в том числе метиленовую синь. Чем быстрее происходит обесцвечивание краски, тем больше в молоке редуктазы, следовательно, больше бактерий.

Техника определения (стандартным методом): отмерить в пробирку 1 мл раствора метиленовой сини и 10 мл молока. После перемешивания поставить пробирки в редуктазник при температуре 37ℸ1,0оС. По времени обесцвечивания определить класс молока и количество бактерий в 1 мл молока. Результаты записать в таблицу 7.

Задание 2. Определить бактериальную обсемененность молока по резазуриновой пробе.

Преимущество резазуриновой пробы молока состоит в том, что

класс молока по бактериалной обсемененности можно определить в течение одного часа. Под действием фермента редуктазы резазурин восстанавливается в резоруфин розового цвета. В процессе восстановления медленно изменяется окраска от голубого через все оттенки лилового до розового и даже бесцветного.

Техника определения. Налить в пробирку 1 мл 0,005%-ного раствора резазурина и 10 мл молока. Перемешать, закрыть пробкой и поставить в водяную баню с температурой воды 37ї10оС на один час. Пользуясь таблицей (найти в практикуме) определить класс бактериальной загрязненности молока. Результаты записать в таблицу 8.

Задание 3. Определить механическую загрязненность молока.

В зависимости от количества механических примесей молоко подразделяют на три группы путем сравнения с эталоном.

Техника определения. На металлическую сетку положить фильтровальный кружок. Молоко в количестве 250 мл подогреть до температуры 35-40оС, тщательно перемешать и вылить в сосуд прибора. По окончании фильтрования молока фильтр переложить на чистый лист бумаги, просушить, сравнить с эталоном и установить группу механической загрязненности. Результаты исследований записать в таблицу 7.

Задание 4. Определить кислотность молока.

О свежести молока судят по его кислотности.

а) Активная кислотность (рассказывает преподаватель)

б) Общая кислотность (титруемая кислотность) свежего молока обусловлена содержанием в нем белков, кислых солей и газов.

Количество децинормальной щелочи, израсходованное на нейтрализацию 100 мл молока, называется кислотностью, которая выражается в градусах Тернера (оТ).

Существует несколько методов определения кислотности молока, но наиболее распространенным является стандартный (титрометрический метод).

Техника определения. Налить в колбу 10 мл хорошо перемешанного молока, предварительно подогретого до температуры 20оС. Добавить 20 мл дистиллированной воды и 2-3 капли фенолфталеина. Из бюретки добавлять в колбу, при постоянном помешивании, 0,1 н раствор щелочи до появления слаборозовой окраски, не исчезающей в течение минуты. Число миллилитров щелочи, пошедшее на титрование 10 мл молока, умножить на 10, т.е. сделать перерасчет на 100 мл.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать ї1оТ.

Если нет дистиллированной воды, кислотность молока можно определить и без нее. В этом случае результаты титрования нужно уменьшить на 2оТ.

Задание 5. Определить свежесть двух проб молока методом предельной кислотности (со щелочью).

Предельной кислотностью называется максимальная кислотность, при которой молоко считается свежим и принимается молочными заводами. Допустим, что предельная кислотность 20оТ. При такой кислотности на титрование 10 мл молока пошло бы 2 мл 0,1 н. раствора щелочи, а на 5 мл – 1 мл.

В пробирки отмерить из бюретки по 1 мл 0,1 н. щелочи, по 2 капли фенолфталеина и по 10 мл воды. Прилить в эти же пробирки по 5 мл исследуемого молока. Закрыть пробирки пробкой, перемешать смесь (перевертыванием) и по цвету определить качество молока: свежее – с кислотностью ниже предельной или с повышенной кислотностью (несвежее).

Задание 6. Определить термоустойчивость молока:

а) по кипятильной пробе. Налить в пробирку около 5 мл молока исследуемых проб и нагреть до кипения. Если молоко свернулось, кислотность его выше 25оТ (непригодно для термической обработки);

б) алкогольной пробе. На предметном стекле смешать по 2-3 капли 72%-ного этилового спирта и исследуемого молока. Если молоко свернулось, оно не пригодно для термической обработки.

Таблица 9 - Результаты исследования проб молока

Показатели	Пробы		
	№1	№2	
	1	2	3
Бактериальная обсемененность (класс):			
а) по редуктазной пробе			
б) по резазуриновой пробе			
механическая загрязненность (группа)			
1			
Кислотность:			
а) кипятильная проба			
б) предельная кислотность, оТ			
в) титруемая кислотность с дистиллированной водой, оТ			
г) титруемая кислотность без дистиллированной воды, оТ			
д) активная кислотность			

Решить следующие задачи:

1. Какова кислотность молока, если на титрование 5 мл его пошло 0,9 мл 0,1 – нормального раствора щелочи? _____

_____

2. При определении кислотности без воды на титрование 10 молока пошло 2,1 мл 0,1 – нормального раствора щелочи. Какова кислотность молока?

_____

3. Определить, в каком из двух хозяйств выше культура производства молока, если по редуктазной пробе молоко из первого хозяйства обесцветилось за 5 часов, а из второго – за 3 часа?

_____

4. Определить сорт молока, если кислотность его 17оТ, механическая загрязненность – II группы, бактериальная обсемененность – 1 класс, плотность – 1028кг/м3.

Работа зачтена, дата _____

Подпись преподавателя _____

ЗАНЯТИЕ 7

ПРОБА КИПЯЧЕНИЕМ, АЛКОГОЛЬНАЯ ПРОБА, КИСЛОТНО-КИПЯТИЛЬНАЯ ПРОБА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОЧНОГО САХАРА, ХЛОРА, ЗОЛЫ

Молоко, предназначенное для выработки сгущенного стерилизованного молока, проверяется на термоустойчивость (термостабильность). С пониженной термостабильностью последнее на выработку стерилизованного молока не допускается. в настоящее время используют фосфатную, кислотно-кипятильную, алкогольную, хлоркальциевую и тепловую пробы. Все эти пробы ставят с обезжиренным молоком.

Определение термоустойчивости молока.

Фосфатная проба. В пробирку отмеривают 10 мл молока, добавляют 1 мл 1,5 н. Раствора одноосновного фосфорнокислого калия (KH_2PO_4) и перемешивают, затем пробирку ставят в кипящую водяную баню на 5 мин. При пониженной термостабильности в молоке в пробирке образуются хлопья, следовательно, оно непригодно для выработки стерилизованного молока.

Кислотно-кипятильная проба. В три чистые сухие пробирки наливают по 10 мл молока, добавляют соответственно 0,7; 0,8 и 0,9 мл 0,1н. Растора _____серной кислоты и содержимое пробирок выдерживают 3 мин в ки-
пящей воде. При наличии белковой фазы в устойчивом состоянии свертывание молока не происходит в пробирках, куда добавлено 0,7 и 0,8 0,1 н. Серной кислоты. Молоко считается с пониженной термоустойчивостью, если в указанных пробирках оно свертывается.

Алкогольная проба позволяет определить степень термоустойчивости молока. С этой целью в 10 чистых сухих пробирок наливают по 2 мл молока и добавляют равные объемы этилового спирта, причем в первую пробирку наливают 68%-ный спирт, а в каждой последующей пробирке его концентрация увеличивается на 2%. Содержимое пробирок аккуратно перемешивают (без встряхивания) и реакцию учитывают в течение первых 2—3 мин. При нормальной термоустойчивости свертывание молока происходит в пробирках, в которые добавлен спирт крепостью 76% и выше. Молоко считается с пониженной термоустойчивостью, если происходит свертывание проб при добавлении 74—72%-ного спирта и в боле низких концентрациях.

Хлоркальциевая проба. В совершенно чистые у сухие пробирки помещают по 10 мл молока, добавляют последовательно 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 и 0,9 мл 1%-ного раствора кальция хлорида ($CaCl_2$), содержимое перемешивают и ставят пробирки в кипящую водяную баню на 5 мин. При

пониженной термостабильности молока его свертывание с образованием хлопьев будет наблюдаться в пробирках, куда добавлено. 0,4 и 0,5 мл кальция хлорида. При нормальной термостабильности молока оно свертывается в пробах при добавлении 0,6 мл и более реактива.

Тепловая проба. В пробирки из молибденового стекла наливают по 2 мл молока, плотно закрывают пробкой и ставят их в держатель. Держатель с пробирками помещают в ультратермостат, предварительно нагретый до 130о71оС. контроль температуры осуществляется с помощью контактного термометра. Для доведения температуры до 130оС используют глицерин или техническое масло с точкой кипения более 150оС. после погружения держателя с пробирками в глицерин или масло учитывают время от начала нагревания до появления первых признаков коагуляции. Термолабильным считается молоко, если его коагуляция происходит в течение первых 5 минут от начала нагревания.

В последнее время для определения термоустойчивости молока Белоусов, Суровцев и Россихина предложили специальный прибор АС – 2. Метод состоит в следующем: 5 мл испытуемого молока наливают в чашку и доводят до 140оС. В пробе с нетермоустойчивым молоком на дне чашки молоко (белок) полностью коагулирует или образуется налет пригоревшего белка. Термоустойчивое молоко остается жидким.

Установление количества хлора (хлоридов) в молоке. В мерную колбу емкостью 200 мл наливают 20 мл исследуемого молока, 100 мл дистиллированной воды, 10 мл 20%-ного раствора сернокислой меди, 8 мл раствора едкого натра (1 г на 100 мл воды) и 2 мл 10% - ного раствора хромовокислого калия (индикатор).

Следует убедиться в том, что полученный раствор имеет нейтральную реакцию, в противном случае его нейтрализуют раствором едкого натра. Реакцию проверяют на лакмус.

В колбу наливают до метки дистиллированную воду, закрывают пробкой и содержимое хорошо перемешивают. После этого содержимое колбы фильтруют.

Отмеривают 100 мл фильтрата и тируют раствором азотнокислого серебра (4,788 г азотнокислого серебра в 1 л воды) до появления кирпично-красного (томатного) цвета.

Количество азотнокислого серебра, которое пошло на титрование фильтрата, умноженное на 10, будет соответствовать количеству миллиграммов хлора в 100 мл молока.

Процент хлора вычисляют делением количества хлора, выраженного в граммах, на плотность молока, выраженного абсолютной цифрой, но не градусами лактоденсиметра.

Определение содержания молочного сахара (лактозы) рефрактометрическим способом на анализаторе молока АМ – 2.

Коэффициент преломления сыворотки соответствует содержанию лактозы, указанному в таблице 8.

Определение содержания золы

Сущность метода заключается в сжигании навески молока и взвешивании полученной золы.
Техника определения. 1. Фарфоровый тигель прокалить в муфельной печи, охладить в эксикаторе и взвесить на аналитических весах. Затем в тигель отвесить около 25г молока или отмерить это количество пипеткой. В последнем случае ввести поправку на плотность молока.
2. На водяной бане или в сушильном шкафу выпарить молоко досуха, а сухой остаток обуглить на слабом огне. По окончании выделения дыма нагревание усилить и продолжить до получения остатка темно – серого цвета.
3. Тигель охладить, прилить 15мл дистиллированной воды и слабо нагреть. Затем фильтровать через беззольный фильтр. Остаток в тигле обработать 2 – 3 раза небольшими порциями (по 5 – 6мл) горячей воды и перенести на фильтр.
4. По окончании фильтрования фильтр перенести в тигель с нерастворившимся остатком, просушить в сушильном шкафу и далее прокалить в муфельной печи или на сильном огне до получения в тигле золы серовато – белого цвета.
5. Полученный при промывании осадка фильтрат перелить в тигель с золой, выпарить досуха и прокалить на слабом огне.
6. Охладить тигель в эксикаторе; взвесить на аналитических весах и рассчитать количество золы в молоке по формуле:
где З – количество золы в молоке (%); а – масса пустого тигля (г); б – масса тигля с молоком (г); в – масса тигля с золой (г).
Пример. Масса пустого тигля 23г, масса тигля с молоком 48г, масса тигля с золой 23,1700г.

ЗАНЯТИЕ 8
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КАЧЕСТВА МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ И С НАЛИЧИЕМ ПОСТОРОННИХ ВЕЩЕСТВ. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЛОКА БОЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ.

Цель занятия. Освоить методики и получить практические навыки по определению маститного молока.
Материалы и оборудование. Прибор для определения мастита, пипетки градуированные, диагностические пластинки, пробирки.
Реактивы. 5% водный раствор димастина, 0,5% раствор бромтимолблау, 2% раствор мастидина, маститодиагност, маститопроб, бромтимоловые тесты.
Преподаватель знакомит студентов с техникой безопасности при определении качества молока, полученного от больных животных с наличием посторонних веществ.
Задание 1. Изучить методики по выявлению мастита у коров.
Мастит - воспаление молочной железы. Он может быть вызван инфекционными бактериями, простудой, травмами. Молоко от коровы, заболевшей маститом, можно выявить по бромтимоловой пробе, с мастиди-

ном, димастином и др.
1. ДИМАСТИНОВАЯ ПРОБА. Сущность ее состоит в том, что при помощи специального реактива димастина разрушается оболочка лейкоцитов, выделяется рибонуклеиновая кислота. При внесении димастина в молоко коровы, больной маститом, в зависимости от степени заболевания образуется масса тягучей консистенции или плотный сгусток алопунцового, оранжево-красного или красного цвета. Молоко здоровых коров при добавлении к нему димастина дает оранжевую окраску и ровную (однородную) консистенцию.
Техника определения.
1. В углубление пластинки налить 1 мл молока, 1 мл 5% водного раствора димастина и размешать в течение 10-15 с стеклянной палочкой.
2. Определить цвет и консистенцию содержимого. Образование красного, розового или красно-оранжевого сгустка консистенции белка куриного яйца, который иногда можно перенести палочкой в соседнюю лунку, указывает на молоко, полученное от коров, больных маститом. При отсутствии мастита масса имеет однородную жидкую консистенцию чаще всего оранжевого или желто-оранжевого цвета.
3. БРОМТИМОЛОВАЯ ПРОБА. При заболевании коровы маститом изменяется pH молока. Добавленный в молоко индикатор - бромтимол голубой - дает характерную для щелочной реакции окраску.
Техника определения.
1. На белую фарфоровую пластинку нанести 2-3 капли исследуемого молока и 1 -2 капли 0,2 % спиртового раствора бромтимолблау и размешать палочкой.
2. Установить качество молока. Желтое, зеленовато-желтое или желто-зеленое окрашивание характеризует молоко, полученное от здоровой коровы. Молоко коров, больных маститом, окрашивается от темно-зеленого до темно-синего цвета.
3. МАСТИДИНОВАЯ ПРОБА. Сущность метода заключается в том, что при маститах молоко имеет щелочную реакцию и повышенное количество лейкоцитов, что выявляется при действии на молоко мастидином. Этим методом нельзя исследовать молоко в первые пять дней лактации и перед запуском коров.
Техника определения.
1. В углубление пластинки налить 1 мл молока, 1 мл 2% раствора мастидина и размешать в течение 20 с стеклянной палочкой.
2. Пользуясь табл. 11., сделать оценку качества молока на основании цвета смеси и образовавшегося желеобразного сгустка.
ПРОБА С МАСТИТОДИАГНОСТОМ. При помощи этой пробы можно выявить молоко не только отдельных коров, больных маститом, но и примесь в сборном маститном молоке при его наличии от 1% и выше.
Техника определения.
1. В пробирку налить 1 мл маститодиагноста, 1 мл исследуемого мо лока, перемешать в течение 3-5 с, вращая пробирку в полугоризонтальном

положении.
2. Осмотреть содержимое пробирки и сделать заключение о качестве молока. Если молоко с индикатором образует гомогенную смесь, желе не образуется, то оно от здоровой коровы. Если консистенция содержимого пробирки от слабого желе до плотного сгустка сине-зеленого цвета, то это молоко от коровы, больной маститом.

МАСТИТОПРОБА

Техника определения.

1. В пробирку налить 1 мл маститопроба и 1 мл исследуемого молока, перемешать в течение 3-5 с, вращая пробирку в полугоризонтальном положении.
2. Осмотреть содержимое пробирки и сделать заключение о качестве молока. Если молоко от здоровой коровы, то содержимое пробирки представляет гомогенную жидкость, желе не образуется. Если молоко от коровы, больной маститом, то в зависимости от степени заболевания животного в содержимом пробирки обнаруживаются хлопья, единичные слизистые тяжи, слизистая тягучая масса или плотный желеобразный сгусток.

Задание 2. Исследовать молоко на мастит из отдельных долей вымени 2-3 коров.

Заключение о пригодности молока _____

ЗАНЯТИЕ 9

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИЦИРОВАННОГО МОЛОКА

Приборы и оборудование. Штатив для пробирок, пробирки, пипетки на 1, 2, 5, 10, 20 мл, водяная баня с термометром, капельницы, химические стаканчики емкостью 100 мл, воронки, фильтры, колбы на 50 мл.

Реактивы: 2%-ный раствор азотнокислого серебра, 0,5%-ный спиртовой раствор йода, 0,2%-ный спиртовой раствор розоловой кислоты, насыщенный раствор аспирина, 10%-ный раствор хлористого железа, дистиллированная вода.

Фальсифицированным называется молоко, разбавленное водой, снятое, нейтрализованное содой, аммиаком _____и т.д. Фальсифицированное молоко, с наличием консервирующих веществ, ядохимикатов, антибиотиков и полученное от больных животных, продаже не подлежит.

Наиболее распространенными видами фальсификации являются: разбавление молока водой, обезжиренным молоком (или подснятие сливок) и двойная фальсификация.

А. Определение хромпика в молоке

В пробирку налить 2 мл молока и 2 мл 2%-ного раствора азотнокислого серебра. При наличии хромпика в молоке появится желтое окрашивание.

Б. Определение перекиси водорода в молоке

В пробирку налить 5 мл молока и 0,5 мл раствора йодистого калия и крахмала. При наличии перекиси водорода молоко слегка посинеет.

В. Определение формалина в молоке
В пробирку налить 2 мл смеси кислот (серной и азотной). Осторожно по стенке пробирки наслоить 5 мл молока. В присутствии формалина на границе соприкосновения жидкостей образуется фиолетовое кольцо, при отсутствии – желтое.
Г. Определение крахмала (муки) в молоке
В пробирку налить 5 мл молока и 0,5 мл спиртового раствора йода.
При наличии крахмала молоко окрасится в темно-синий цвет.
Д. Определение соды в молоке
Обнаружить соду в молоке можно пробой с розоловой кислотой или аспирином.
1. В пробирке смешать 5 мл исследуемого молока с 5 мл 0,2%-ного спиртового с раствора розоловой кислоты. При наличии соды молоко окрасится в розово-красный цвет, при отсутствии – в оранжевый.
2. В колбу налить 10 мл молока, 10 мл дистиллированной воды и 2 мл насыщенного раствора аспирина. Содержимое колбы перемешать и нагреть в водяной бане до 60-65оС. Через час вынуть колбу из бани и содержимое профильтровать. К прозрачному фильтру добавить 8-10 капель 10%-ного хлористого железа. Появление окраски от темно-розовой до красновато-желтой, а затем и осадка, указывает на наличие соды.
Результаты исследований записать в таблицу 12.
Таблица 12 - Результаты исследований молока на наличие консервирующих и посторонних примесей
Наличие консервирующих и посторонних примесей
Решить следующие задачи:
1. Имеются две пробы молока со следующими показателями:
а) плотность - 30оА, содержание жира – 3,8%;
б) плотность - 30оА, содержание жира – 2,0%;
Какая из двух проб фальсифицирована, чем и насколько?
_____
_____
_____
2. От группы коров утром систематически получают молоко с плотностью 27оА и жирностью 2,9-3,0%. Оператор машинного доения отрицает факт фальсификации молока. Как проверить, прав ли оператор?

ЗАНЯТИЕ 10
ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ МОЮЩЕДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК И УХОД ЗА ТЕПЛООБМЕННЫМИ АППАРАТАМИ. КОНТРОЛЬ МОЛОЧНОЙ ПОСУДЫ НА ПОЛНОТУ УДАЛЕНИЯ ОСТАТКОВ МОЮЩЕГО РАСТВОРА

Для мойки оборудования на молочных предприятиях применяют следующие химикаты: кальцинированная сода, силикат натрия (жидкое

стекло), фосфат Na, каустическую соду, HNO_3 и синтетические моющие средства разрешенные здравоохранением РФ. Для того, чтобы выработать качественный продукт, необходимо производить тщательную мойку оборудования, тары, трубопроводов и т.д.

Разборная мойка – мойка оборудования производится в разобранном виде.

Безразборная мойка, когда мойка осуществляется в закрытом потоке.

Для мойки технологического оборудования и посуды применяются различные моющие смеси, которые заказывают на химическом заводе или могут быть приготовлены путем смешивания отдельных компонентов на молочном предприятии. Мойку пластинчатых и трубчатых пастеризаторов производят до полного исчезновения следов кислоты и остатков щелочи. Эффективность ополаскивания водой определяют с помощью лакмусовой бумажки. При мойке бутылок на бутылкомоечных машинах концентрацию и температуру моющих и дезинфицирующих растворов проверяют в лаборатории при наличии автоматического контроля в начале каждой смены. Моющие растворы должны готовиться централизованно в общих емкостях.

Для дезинфекции используют: пар, горячую воду, раствор хлорной извести. Хлорную известь хранят в специально оборудованном помещении, на воздухе известь легко разлагается, при этом теряя хлор, поэтому в поверхностных слоях содержание активного хлора обычно меньше, чем в более глубоких. Поэтому отбирают пробу, как с верхних слоев, так и с нижних.

Осуществляется лабораторный контроль приготовленной концентрации моющих и дезинфицирующих растворов.

Контроль концентрации каустической соды

Ход анализа. Денсиметром с делениями шкалы от 1,0 до 1,530 определить плотность раствора, а затем по таблице находят содержание NaOH в г/л. Если нет денсиметра отмеривают 1 мл концентрированного раствора NaOH в мерную колбу или цилиндр на 100 мл, а затем доливают до метки водой и перемешивают, в другую колбочку отмеривают 10 мл разбавленного раствора, добавляют 2-3 капли фенолфталеина и титруют 0,1 н. нормальным раствором соляной кислоты до полного обесцвечивания.

Раствор хлорной извести для дезинфекции готовят в два приема. Сначала готовят концентрированный 10% раствор, содержащий 25-30% активного хлора, затем дают ему отстояться, сливают прозрачный раствор и определяют в нем содержание активного хлора, а затем готовят рабочие растворы требуемой концентрации, содержание активного хлора зависит от его плотности, так например, при плотности: 1,0025 г/см3 – 2,4 г/л; 1,025 г/см3 – 14,47 г/л.

Концентрированный раствор готовят на 2-5 суточную потребность, а рабочие растворы готовят ежедневно. Для приготовления рабочего рас-

твора необходимо знать:
Ход анализа. В коническую или круглую колбу на 100 мл пипеткой отмеривают 1 мл испытуемого раствора, добавляют _____3 капли метилоранжа
и титруют децинормальным раствором (0,1 н. раствора) серной или соляной кислоты до перехода желтой окраски в розовую. Расчет содержания щелочных компонентов в пересчете на кальцинированную соду в % определяют по формуле:
$A = Б \times 0{,}053 \times K1$, где
А – содержание суммы щелочных компонентов в пересчете на кальцинированную соду в %;
Б – количество 0,1 н. Раствора серной или соляной кислоты пошедшей на титрование в мл;
0,053 – постоянный коэффициент суммы щелочных компонентов;
К1 – поправка к титру для пересчета на децинормальную кислоту.
Определение концентрации активного хлора
Приборы и реактивы: коническая колба 150 – 200 мл. пипетка на 10-50 мл, 10% раствор серной кислоты, 1% раствор крахмала; 0,01% раствор тиосульфата натрия.
Ход анализа. Навеску 3 г растирают в ступке, добавляя, время от времени, небольшими порциями дистиллированную воду, пока все комочки не исчезнут, затем, смесь переносят в мерную колбу на 100 мл, объем жидкости доводят до метки дистиллированной водой и взбалтывают до получения однородной массы. Набираем пипеткой 10 мл этой суспензии и переносят в колбу на 100 мл, добавляют 10 мл 10% - го раствора йодистого калия и 1,5 мл 5% серной кислоты, раствор ставят на 5-10 минут в темной место, после чего отфильтровывают выделившийся йод с крахмалом, содержание активного хлора в% вычисляют по формуле:
$X = 0{,}00355 \times 100 \times A \times 100 \times K / P \times 10$, где
0,00355 – эквивалент хлора, г;
100 – объем мерной колбы;
А – количество раствора тиосульфата, пошедшего на титрование;
100 – коэффициент для пересчета результатов;
К – поправка на титр раствора тиосульфата;
Р – навеска исследуемого вещества в г.;
10 – объем раствора, взятого для титрования в мл.
Задача. 1. Приготовить рабочий раствор хлорной извести для мойки рук в количестве 75 л, содержание активного хлора в концентрированном растворе 36 мг.
Задача. 2. Из концентрированного раствора, содержащего 730,4 г. каустической соды в 1 л определенного по таблице нужно приготовить 100 л 1%-ного раствора для мойки пастеризатора, т.е. раствора содержащего 10 г. NaOH в 1 л. Определить количество концентрированного раствора и воды.

ЗАНЯТИЕ 11

УСТРОЙСТВО, ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕПАРАТОРА И УХОД ЗА СЕПАРАТОРОМ. ТЕХНИКА СЕПАРИРОВАНИЯ. УСТАНОВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ НЕПОЛАДОК В РАБОТЕ СЕПАРАТОРА

Приборы и оборудование. Лабораторный сепаратор, инструкция к сепаратору, сливочные жиромеры, жиромеры двойного объема для обрата, технические весы с разновесами.

Реактивы такие же, как и для определения жира в молоке. Вода дистиллированная.

Задание 1. Познакомиться с общей технической характеристикой современных сепараторов (производительность, скорость вращения барабана, количество тарелок в барабане, основные узлы, методы регулирования жирности сливок) и классификацией (по назначению, характеру привода, герметичности и др.).

Задание 2. Изучить устройство лабораторного сепаратора.

Задание 3. Освоить расчеты, связанные с сепарированием молока:

б) абсолютный выход сливок В (количество молока, идущее на

Пример. Имеется 400 кг сливок жирностью 42%, из которых нужно получить сливки жирностью 30%. Жирность обезжиренного молока 0,05%. В центре квадрата ставится заданная жирность сливок, в верхнем левом углу—жирность нормализуемых сливок и в нижнем левом углу—жирность продукта, которым нормализуют сливки. Из большего числа вычитается меньшее и результат пишется но диагонали.

Полученные при этом цифры соответствуют соотношению продуктов в частях. Верхняя цифра (29, 95) относится к сливкам, нижняя (12)—к обезжиренному молоку. Составляем пропорцию:

Задание 4. Освоить _____методики определения процента жира в сливках и обезжиренном молоке.

Задание 5. Подготовить сепаратор и молоко к сепарированию.

Задание 6. Перед сепарированием произвести расчеты, связанные с получением сливок заданной жирности:

а) количество сливок;

б) абсолютный выход сливок;

в) рабочее отношение.

Задание 7. Взвесить полученное молоко и определить в нем жирность, плотность и кислотность.

Задание 8. Сепарировать молоко:

а) включить сепаратор,, подставить под рожки чистую, предварительно взвешенную посуду для сливок и обрата, налить в молокоприемник около 1 л воды (температура 40⁻С), открыть кран молокоприемника и начать сепарирование. По окончании вытекания воды закрыть кран молокоприемника, вылить воду из посуды, открыть кран и сепарировать молоко. Определить фактическое рабочее отношение;

б) перед окончанием сепарирования промыть барабан, для чего

налить в молокоприемник 1 л обезжиренного молока и выключить приводной механизм. Когда из приемника для сливок начнет вытекать обезжиренное молоко, закрыть кран молокоприемника;
в) разобрать сепаратор.
По количеству и цвету сепаратной слизи определить санитарно-гигиеническое состояние просепарированного молока;
г) вымыть посуду и барабан сепаратора.
Решить следующие задачи:
1. Нужно приготовить 50 кг сливок 30% жирности. Сколько молока жирностью 3,4% нужно просепарировать?

_____

_____

2. Определить выход сливок, если требуется приготовить сливки 28% жирности. В молоке содержание жира равно 3,6%, в обрате—1,0%.

_____

_____

ЗАНЯТИЕ 12
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В МОЛОКЕ И СЛИВКАХ. РАСЧЕТЫ, СВЯЗАННЫЕ С СЕПАРИРОВАНИЕМ. ТЕХНОХИМИЧНСКИЙ КОНТРОЛЬ

Приборы и оборудование. Сепаратор, кастрюли, весы, разновесы, жиромеры для сливок и молока, водяная баня, пипетки на 5, 10, 10,77 и 20 мл, колбочки на 100—150 мл, автоматы для серной кислоты и изоамилового спирта, цилиндр на 250 мл, лактоденсиметр.
Реактивы. Серная кислота (пл. 1,81 — 1,82),изоамиловый спирт (пл. 0,811—0,812), 0,1 н раствор едкого натрия, фенолфталеин, дистиллированная вода.
Определение процента жира в сливках и сметане
1. В сливочный жиромер, закрепленный на тарелке технических весов, отвесить 5г сливок, добавить туда же 5мл воды из бюретки или пипетки_____, 10 мл серной кислоты (жиромер предварительно завернуть в полотенце) и 1 мл изоамилового спирта. В остальном ход анализа такой же, как и при определении жира в молоке.
Если содержание жира в сливках более 40%, в сливочный жиромер отвешивают 2,5 г продукта и приливают 7,5 мл воды. Отсчет по шкале жиром ера умножают на два.
2. При отсутствии сливочных жиромеров пли весов допускается определение жира в сливках с помощью молочных жиромеров. В стакан отмерить 10 мл сливок, туда же добавить 50—70 мл воды в зависимости от жирности сливок, промыть пипетку смесью сливок и воды. В полученной смеси жирность определяется так же, как и в молоке.
Процент жира в сливках = показания жиромера Х степень разбавления (более точные результаты получают при расчетах по специальным таблицам).
Определение процента жира в обезжиренном молоке

Процент жира в обезжиренном молоке определяется в жиромерах для обезжиренного молока и других маложирных продуктов, которые выпускаются двух типов:

а) с пределом измерения от 0 до 0,5% и ценой деления 0,01%;

б) с пределом измерения от 0 до 1,0% и ценой деления 0,02%.

Порядок заполнения жиромеров для обезжиренного молока такой же, как и молочных. Для более полного выделения жира жиромеры центрифугируют дважды с 5-минутным подогревом между центрифугированием.

Наряду с жиромерами одинарного объема используются жиромеры двойного объема, которые центрифугируются трижды.

При отсутствии специальных жиромеров процент жира в обезжиренном молоке определяют в обычных молочных жиромерах. После двухкратного центрифугирования и подогрева в водяной бане отсчет производят по середине мениска.

Задание 1. Взвесить полученные продукты, отобрать средние пробы и определить в сливках процент жира и кислотность, в обезжиренном молоке – плотность, процент жира и кислотность.

Задание 2. В процессе работы заполнить журнал по сепарированию молока:

Получить сливки жирностью _____%

Количество молока _____кг

Температура молока _____⁻С

Содержание жира в молоке _____%

Плотность молока_____ ⁻А

Кислотность молока _____⁻Т

Количество сливок по расчету _____ кг

Абсолютный выход сливок по расчету_____кг

Рабочее отношение рассчитанное _____

Рабочее отношение фактическое _____

Количество полученных сливок _____кг

Жирность сливок _____ %

Кислотность сливок _____оТ

Количество обезжиренного молока,

добавленного в сливки для нормализации_____ кг

Количество нормализованных сливок _____ кг

Процент жира в нормализованных сливках _____%

Количество обезжиренного молока _____ кг

Жирность обезжиренного молока_____ %

Плотность обезжиренного молока _____оА

Кислотность обезжиренного молока _____ оТ

Задание 3. На основании результатов сепарирования составить жировой баланс

Решить следующие задачи:

1. Рассчитать жирность сливок при рабочем отношении 1 : 100, если в молоке содержится 3,7% жира, в обезжиренном молоке – 0,05%.

_____

_____

2. Сколько сливок 40% жирности и обрата – 0,05% жирности нужно иметь, чтобы приготовить 100 кг сливок 30% жирности?

_____

_____

3. Сколько обрата нужно добавить в 100 кг сливок, чтобы снизить их жирность с 35% до 25% ?

_____

_____

4. Сколько молока жирностью 3,6% будет израсходовано для получения 1 кг сливок 30% жирности и какое должно быть при сепарировании рабочее отношение?

_____

_____

5. Сколько следует просепарировать молока жирностью 4,1%, чтобы получить 200 кг сливок жирностью 40%?

_____

_____

6. Какой жирности будут получены сливки при рабочем отношении 1 : 12. если молоко имело жирность 3,1%?

_____

_____

Работа зачтена, дата_____

Подпись преподавателя_____

ЗАНЯТИЕ 13

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАКВАСОК. АНАЛИЗ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Приборы и оборудование. Термостат, кастрюли, плитка электрическая, весы с разновесами, стаканчики, кружочки пергамента, закваски сухие, закваска для кефира. Фарфоровые ступки с пестиками, пергаментная бумага, технические весы с разновесами, молочные жиромеры, водяная баня, дистиллированная вода, автоматы .для серной кислоты и изоамилового спирта, пипетки на 10, 20 мл, весы СМП-84, колбочки на 50 мл, кефир, творог, сыр.

Реактивы. Серная кислота (пл. 1,81 — 1,82), изоамиловый спирт (пл. 0,811—0,812), 0,1 н раствор едкого натрия, 1% спиртовой раствор фенолфталеина.

Задание 1. Ознакомиться с-сухими заквасками и сухими кефирными грибками.

Задание 2. Освоить технику оживления сухих кефирных грибков

(теоретически). Грибки _____для набухания заливают на 1—2 суток кипяченой
водой комнатной температуры, которую несколько раз меняют. После этого грибки переносят в пастеризованное, охлажденное до 24—26⁻ молоко, примерно на один объем грибков 10 объемов молока, и выдерживают при комнатной температуре до свертывания. Ежедневно грибки перевивают. Полную активность оживленные грибки восстанавливают через 2—3 недели.

Задание 3. Освоить технику приготовления материнской закваски для кефира и ухода за кефирными грибками. Отделить грибки от свернувшегося молока путем процеживания через сито или марлю и вновь залить пастеризованным молоком, охлажденным до 18—26⁻, в соотношении 1:30—50, т. е. на один объем грибков 30—50 объемов молока. Культивируют грибки при комнатной температуре (18—20⁻С). Уход за ними заключается в ежедневной перевивке.

Молоко, отделенное от грибков, являющееся материнской закваской, используется в качестве производственной закваски (кефир лучшего качества получается на материнской закваске).

Задание 4. Приготовить кефир термостатным способом, для чего пастеризовать молоко при 90 —95⁻, охладить до 20—26⁻ и внести в- него 5—8% кефирной, закваски. Разлить молоко в баночки и выдержать при 20—24⁻ до сквашивания (18—24 часа). Перенести баночки или стаканы с кефиром в холодильник и выдержать при 6—8⁻ для созревания. Результаты работы записать в технологический журнал (таблица 16).

Задание 5. Продегустировать кефир, выработанный на предыдущем занятии, описать внешний вид, консистенцию, вкус и запах продукта, а также обнаруженные пороки.

_____

_____

_____

Задание 6. Определить кислотность творога, кефира, сыра.

Техника определения кислотности творога, сыра. Отвесить на листочке пергамента 5 г продукта, поместить в фарфоровую ступку, растереть, добавить 50 мл воды (порциями), 3 капли фенолфталеина и оттитровать смесь (в ступке же, не вынимая пестика) 0,1 н раствором едкого натрия до бледно-розового окрашивания, не исчезающего при перемешивании. Количество щелочи в мл. умножить на 20.

Техника определения кислотности кефира. В колбочку или стаканчик отмерить 10 мл продукта и 20 мл дистиллированной воды, промыть пипетку, которой отмеривали продукт, полученной смесью, добавить 3 капли фенолфталеина и оттитровать 0,1 н щелочью. Количество щелочи в мл умножить на 10.

Задание 7. Определить содержание жира в твороге, сыре и кефире.

Техника определения жира в твороге и сыре
Из средней пробы продукта, предварительно растертого в фарфоровой ступке, отвесить на листочке пергамента 2 г. Осторожно перенести навеску в молочный жиромер, прилить 9 мл воды, 10 мл серной кислоты и 1 мл изоамилового спирта. После центрифугирования и подогрева в водяной бане отсчитать процент жира по шкале жиромера. Результат умножить на 5,5.
Ж = показания жиромера × 5,5
Техника определения жира в кефире
Для определения процента жира в молочный жиромер отвесить на технических весах 11 г продукта, осторожно по стенке прилить 10 мл серной кислоты и 1 мл изоамилового спирта. После перемешивания, центри фугирования и подогрева в водяной бане по шкале отсчитать процент жира.
Процент жира в кисломолочных продуктах можно определить и другим методом. В жиромер отмерить 10 мл серной кислоты,.5 мл продукта и 6 мл воды, которой смыть остатки продукта из пипетки в жиромер (можно отмерить воду в стаканчик и из стаканчика через пипетку перелить в жиромер). Далее поступают так же, как и при определении процента жира в молоке. Показания жиромера умножают на 2,15 и получают процент жира в продукте.
Задание 8. Определить содержание влаги в твороге.
Техника определения. Процент влаги в этих продуктах можно определить на маслопробных весах СМП - 84. На чашечку весов поместить: алюминиевый стаканчик с кружочком пергамента внутри и стеклянной палочкой, 5-граммовую гирю и подвесок. На нулевое деление шкалы повесить два рейтера. Уравновесить весы с помощью гайки. Отвесить в стаканчик 5 г парафина, для чего снять гирьку и вновь уравновесить весы. Снять подвесок и отвесить 5 г творога.
Держа алюминиевый стаканчик специальными щипцами, выпарить влагу из навески творога (на электроплитке или спиртовой горелке), периодически помешивая стеклянной палочкой. Конец выпаривания можно установить, покрыв стаканчик холодным сухим зеркалом или стеклом. После охлаждения стаканчик взвесить. Для уравновешивания весов передвигать рейтеры по шкале (один рейтер сразу поставить на конечное деление шкалы, другой передвигать по шкале до уравновешивания весов). Сложив показания двух рейтеров и умножив сумму на два, получим процент влаги в твороге.
Для пересчета содержания жира на сухое вещество творога можно пользоваться формулой:
Жсв – процент жира в сухом веществе творога;
Жс – процент жира в твороге;
С – процент сухого вещества в твороге.
Решить следующие задачи:
1. Сколько материнской, вторичной и производственной закваски необхо-

димо для приготовления 1000 кг ацидофильного молока?

_____

_____

2. Соответствует ли стандарту творог, содержащий 8% жира и 82% влаги?

_____

_____

3. Установить абсолютный и относительный выход творога, если на его производство затрачено 120 кг обезжиренного молока и 6 кг закваски. Получено творога 21 кг.

_____

_____

4. Определить содержание жира в сухом веществе творога при влажности 60% и отсчете по жиромеру 1>,2%.

ЗАДАНИЕ 14
ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА
АНАЛИЗ МАСЛА

Материалы и оборудование. Центрифуга, маслобойка, термостат, холодильник, электроплитка, водяная баня, термометр, коническая колба на 100 мл, сливочные жиромеры.

Реактивы. 1% спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1 н. раствор NaOH, серная кислота плотностью 1,81-1,82, изоамиловый спирт.

Задание 1. Приготовить масло методом сбивания сливок.

Порядок работы:

1. Подготовить необходимый инвентарь, маслобойку к работе, промыть их в моющих горячих растворах, затем— холодной водой.
2. Взвесить сливки и определить в них содержание жира, кислотность, температуру.
3. Масло сбивать из сливок, содержащих 28-35 % жира. При необходимости осуществить их нормализацию по методу квадрата. Требуемая температура должна быть 7-14⁻С
4. Пропастеризовать сливки при температуре 85 – 87оС без выдержки, охладить до возможно низкой температуры (2-4оС) и выдержать (физическое созревание) некоторое время (2-4 часа). При пастеризации и выдержке сливки перемешивать чистой мутовкой, которую не вынимать до конца работы. Определить температуру сбиваемых сливок.
5. Созревшие сливки с температурой 8-10оС летом, и 10-12оС зимой сбивают в подготовленной маслобойке до получения масляного зерна величиной 2-4 мм, что при нормальных условиях наступает по истечении 30-45 мин.
6. По окончании сбивания установить его продолжительность, удалить пахту из маслобойки (взвесив ее) и определить содержание жира в пахте.
7. Масляные зерна промыть дважды водой, температура которой

должна соответствовать температуре сливок перед сбиванием.
8. Провести обработку масляного зерна и определить содержание влаги и жира в готовом продукте.
Задание 2. Заполнить технологический журнал маслоделия (таблица 18).
Задание. 3. Сделать анализ сливок перед сбиванием (температура, кислотность и содержание жира) и определить кислотность закваски, если вырабатывается кисло-сливочное масло. Рассчитать сколько требуется закваски.
Рассчитать кислотность плазмы сливок.
Жс
К
К п -
= ′
100
100 , где
Кп – кислотность плазмы, оТ;
К – титруемая кислотность сливок, оТ;
Жс – процент жира в сливках.
Задание 4. Взвесить сливки, подогреть до температуры сбивания, залить в маслобойку и определить степень наполнения маслобойки.
Задание 5. Начать сбивание, отметив время начала работы.
Задание 6. При величине масляного зерна с просяное зерно (2—4 мм) закончить сбивание. Определить продолжительность сбивания.
Задание 7. Спустить пахту, измерить температуру, взвесить и определить в ней процент жира и кислотность.
Задание 8. Масляное зерно дважды промыть водой соответствующей температуры (если масло вырабатывается с промывкой зерна).
Задание 9. Обработать масло. В конце обработки определить содержание влаги в нем.
Задание 10. Упаковать и взвесить масло.
Задание 11. Рассчитать теоретический выход масла и сравнись его с фактическим выходом (при этом учесть естественные потери).
Задание 12. На основе полученных результатов составить жировой баланс. Сравнить фактические потери жира с допустимыми нормами.
Жировой баланс
Приход жира Расход жира
Жира в сливках Жира в масле
Жира в пахте
_____
Итого в приходе: Итого в продуктах:
кг _____ кг _____
Потери жира: г _____
% _____
Задание 13. Оценить масло по химическому составу.

При оценке масла по химическому составу учитывают процент жира, влаги и соли, если вырабатывается соленое масло.

А) Определение процента влаги в масле производится на маслопробных весах СМП-84. После уравновешивания весов с двумя рейтерами на нулевом делении шкалы со стаканчиком и 10-граммовой гирькой (с помощью гайки), снимают гирьку и весы уравновешивают маслом. Стаканчик с маслом нагревать на спиртовой горелке или электрической плитке до полного испарения влаги. Признаки: прекращение потрескивания, слабое побурение белка и исчезновение пены. Проверить стеклом или зеркалом. После охлаждения стаканчик взвесить, для чего один из рейтеров передвинуть по шкале до уравновешивания весов.

Б) Процент жира в масле определяется косвенным методом (по содержанию влаги в масле).

Содержание нежировых веществ в сливочном масле (белка, сахара и других) невелико и довольно постоянно. В различных видах масла соде ржание СОМО колеблется от 1,0% (сливочное масло, выработанное методом сбивания сливок с двухкратной промывкой масляного зерна) до 2,5% (крестьянское масло).

Зная процент влаги и процент СОМО, легко рассчитать процент жира в масле: Ж масла=100—(%влаги + % СОМО + % соли).

Задание 14. Рассчитать степень использования жира сливок, %.

Задание 15. Рассчитать по формуле количество недостающей воды в масле, если получено масла 130 кг.

К – количество воды, которое необходимо вработать в масло, л;

М – теоретическая масса масла, кг;

Вмс – требуемое содержание влаги в масле (16 %);

Впл – фактическое содержание влаги в масле.

Задание 16. Произвести органолептическую оценку масла, определив его сорт (таблица 19).

Таблица 19 - Оценка масла (в баллах)

Вкус и запах (10)

Консистенция, обработка и внешний вид (5)

Цвет (2)

Посолка

Упаковка, маркировка (3)

Итого баллов (20)

Сорт масла (высший, первый)

Примечание. Высший сорт – общая оценка 13-20 баллов, за вкус и запах – не менее 6 баллов и первый – 6-12 баллов, за вкус и запах не менее 2 баллов.

Обнаруженные пороки_____

_____

_____

Решить следующие задачи:

1. Сколько сливочного несоленого масла с процентом влаги 15,7 и процентом СОМО 1,0 будет получено при сбивании 800 кг сливок жирностью 35%, если в пахте остается 0,5% жира?

_____

_____

_____

2. При сбивании 400 кг сливок жирностью 32% получено 152,5 кг масла с процентом влаги 15,7% и процентом СОМО 1,5 и 240 кг пахты с процентом жира 0,4. составить жировой баланс и рассчитать величину потерь жира.
Приход Расход

_____

_____

_____

_____

_____

3. Сколько сливок и какого качества необходимо для получения 150 кг вологодского масла?

_____

4. Сколько сливок жирностью 37% необходимо для получения 100 кг крестьянского масла?

_____

5. Какова будет кислотность сливок в плазме при тируемой кислотности 28оТ и содержании жира 32%?

_____

ЗАНЯТИЕ 15

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА,
ЕГО КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА

Цель занятия. Изучить основные процессы технологии производства сыра и освоить методы контроля его качества.

Материалы и оборудование. Технические весы с разновесами, фарфоровая ступка с пестиком, металлический бюкс, спиртовка, жиромеры сливочные, стеклянные палочки, часовое стекло, колбочка на 100 мл, бюретка, воронка, фильтр бумажный, водяная баня, парафин, мерный цилиндр, пергаментная бумага.

Реактивы. 1% спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1 н. раствор щелочи NaOH, серная кислота плотностью 1,50-1,55, изоамиловый спирт, 1% раствор тимолфталеина.

Сыр является продуктом с высокой энергетической и биологической _____ценностью, в состав которого в основном входят белок (казеин), жир,
некоторое количество лактозы, минеральных веществ и витаминов. Они усваиваются на 96 - 98%.

Сыры получают путем свертывания белков молока ферментами (сычужные сыры), а также осаждением их из молока кислотами (кисломолочные сыры).

Задание 1. Изучить инвентарь и оборудование для сыроделия:
- сырные ванны или чаны— их устройство, емкость;
- стол для формирования сыра, ванны для мойки сыров;
- мелкий инвентарь— формы, лиры, ковши, мутовки, и др.;
- прессы различной конструкции и производительности;
- бассейн для посолки сыров (установить температуру и концентрацию рассола);
- оборудование для созревания сыров (охарактеризовать температурный режим и влажность воздуха подвала);
- парафинер, устройство и работа на нем.

Задание 2. Изучить технологию производства сыра с зарисовкой технологической линии и кратким описанием используемого оборудования.

Задание 3. Освоить расчеты, связанные с нормализацией смеси и свертыванием молока сычужным ферментом. Для этого необходимо:
а) определить крепость сычужного фермента (К)— время в секундах, в течение которого свертывается 100 мл молока при добавлении 1 мл раствора сычужного фермента;

Сыр должен иметь вкус и запах, свойственные данному виду, консистенцию— эластичную, однородную. На разрезе сыр должен быть с рисунком, состоящим из глазков округлой или овальной формы. Корка тонкая, упругая, без изъянов. Сыры оценивают по 100-бальной системе. За каждый показатель дают то или иное число баллов. За вкус и запах — 45, консистенцию — 25, рисунок — 10, цвет теста — 5, внешний вид — 10, упаковку и маркировку — 5 баллов. В зависимости от окончательной бальной оценки сыры относят к одному из двух сортов: высшему (общая оценка в баллах 87— 100, за вкус и запах — не менее 37) или первому (общая оценка 75 - 86 баллов).

Сыры, получившие оценку менее 75 баллов или по составу не соответствующие требованиям стандарта, к реализации не допускаются.

Задание 5. Изучить основные пороки сыра, связанные с качеством молока

Задание 6. Определить в сыре степень зрелости, кислотность и содержание жира.

1. Степень зрелости по М. Шиловичу

Техника определения

1. Навеску сыра в 5 г тщательно растереть в фарфоровой ступке с 45 мл теплой (40-45⁻С) дистиллированной воды и профильтровать через бумажный фильтр.
2. В две колбочки отмерить пипеткой по 10 мл прозрачного фильтрата.
3. В одной колбочке фильтрат оттитровать 0,1н. раствором NaOH с 3 каплями 1% спиртового раствора фенолфталеина до слабо-розового окрашивания, не исчезающего при взбалтывании, в другой — с 10-15 каплями 0,1% спиртового раствора тимолфталеина до синего окрашивания.

4. Определить степень зрелости сыра в градусах. Для этого разницу между количеством щелочи (мл), израсходованной на титрование фильтрата с индикатором фенолфталеина и тимолфталеина, умножить на 100.
Сыр ⸸Советский⸸ в возрасте от 3 до 4 мес. считается зрелым с градусом зрелости 230-270⁻; в возрасте старше 4 мес. -310-370⁻.
Сыр ⸸Голландский⸸ зрелый 80-120⁻ - в возрасте 2-2,5 месяцев, молодой - 40-75⁻ в возрасте 1,5-2 мес.
Сыр ⸸Латвийский⸸ зрелый 100-140⁻ в возрасте 2-3 мес.

---

2. Кислотность
Техника определения. Навеску сыра в 5 г поместить в фарфоровую ступку, тщательно растереть, постепенно приливая 50 мл воды, нагретой до 35-40⁻С. Добавить 3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина и оттитровать 0,1 н. раствором щелочи NaOH до появления слабо- розового окрашивания , не исчезающего в течении одной минуты. Рассчитать кислотность сыра, умножив на 20 количество щелочи, израсходованной на титрование. Расхождение между параллельными определениями не должно быть больше 4⁻С.
3.Содержание жира
Техника определения
1. В молочный жиромер налить 10 мл серной кислоты плотностью 1,50-1,55.
2. Взвесить на технохимических весах 2 г пробы сыра (на листе пергамента). Навеску сыра перенести с помощью стеклянной палочки в жиромер; крупинки сыра не должны попадать в узкий просвет жиромера.
3. Добавить около 9 мл серной кислоты. Уровень жидкости должен быть не ниже основания горлышка жиромера на 4-6 мм.
4. Прилить 1 мл изоамилового спирта, закрыть жиромер резиновой пробкой, поставить его пробкой вверх в водяную баню при температуре 70-75⁻С. периодически взбалтывая, выдержать до полного растворения белков (50-70 мин).
5. Дальнейшее определение такое же, что и при определении содержания жира в молоке.
6. Вычислить содержание жира в сыре (%) по формуле:
$Ж = P \times 5{,}5$, где
Ж – содержание жира в сыре (%);
Р – показание шкалы жиромера;
5,5 – постоянный коэффициент.
:
1. Крепость раствора сычужного фермента 40 с. Определить количество раствора для свертывания .... кг молока в течение 30 мин.
2. В сыродельной ванне 270 кг смеси, которую нужно свернуть сычужным

ферментом в течении 20 мин. Сколько потребуется сычужного фермента, если его крепость 45 с.

3. Для производства сыра требуется 80 кг смеси, содержащей 2,7 % жира. Имеются молоко жирностью 3,1% и обрат, содержащий 0,1% жира_____. Сколько нужно взять того и другого.

4. Нужно приготовить голландский сыр 40 % жирности, содержание жира в нормализованной смеси — 2,85 %, в сыворотке — 0,4 %. Каков будет абсолютный выход сыра. Сколько можно получить сыра из 610 кг смеси.

5. Имеется 620 кг молока жирностью 3,8 % и обрат содержащий 0,1 % жира. Составить смесь жирностью 2,5 %.

6. Определить относительный выход сыра при переработке 540 кг молока, если было получено 58 кг зрелого сыра.