

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 14.02.2025 07:26:18

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81ed4397cbee4149f3098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

**Б1.В.ДВ.05.02 Физико-химические и биохимические процессы
производства молочных продуктов**

Направленность (профиль) «Технология молока и молочных продуктов»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра

Продуктов питания и пищевой биотехнологии

Разработчик
канд. биол. наук

Н.А. Погорелова

Омск

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	7
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины по разделам	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия получения зачёта	8
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	8
3.2. Условия получения зачета по дисциплине	9
4. Лекционные занятия	9
5. Практические и лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	9
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	10
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	11
7.1. Рекомендации по написанию рефератов	15
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	17
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	17
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	18
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	18
8.1. Вопросы для входного контроля	18
8.2. Текущий контроль успеваемости	19
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	23
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	24
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	24
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	24
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	25
9.3.1. Шкала и критерии оценивания	28
9.4. Перечень примерных вопросов к экзамену	28
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	31
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	32
Приложение 2 Результаты проверки реферата	33

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – овладение студентами знаниями о биохимических и физико-химических процессах, протекающих в молоке при выработке основных молочных продуктов, предотвращающих возникновения различных пороков, снижение потерь сырья и т.д. необходимых для производственно-технологической, проектной и исследовательской деятельности в области технологии молока и молочных продуктов.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из сырья животного происхождения	ИД-6пк.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения.	- состав и свойства химических веществ сырья и их роли в формировании качества молочных продуктов, явления, протекающие в молочных продуктах при технологической обработке	Способность организовать входной контроль качества поступаемого молока сырья, контроль биохимических и физико-химических процессов, протекающих в молоке при выработке основных молочных продуктов, с целью предотвращения возникновения различных пороков, снижению потерь сырья и т.д.	работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций			Формы и средства контроля формирования компетенций	
				компетенция не сформирована	минимальный	средний		высокий
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-1 Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из сырья животного происхождения	ИД-6 _{ПК-1}	Знает биохимические изменения компонентов молока в процессе его хранения и переработки	Не знает биохимические изменения компонентов молока в процессе его хранения и переработки	Свободно ориентируется в принципах биохимических изменений компонентов молока в процессе его хранения и переработки	Теоретические вопросы к семинарским занятиям; опрос, реферат, контрольная работа	Знает биохимические изменения компонентов молока в процессе его хранения и переработки		
		Умеет - правильно организовывать и совершенствовать технологические процессы, улучшать качества и свойства молочных продуктов на знании основ физико-химических и биохимических процессов производства молока и молочных продуктов.	Не умеет улучшать качества и свойства молочных продуктов, основываясь на знании основ физико-химических и биохимических процессов производства молока и молочных продуктов.	Умеет - правильно организовывать и совершенствовать технологические процессы, улучшать качества и свойства молочных продуктов с учетом особенностей физико-химических и биохимических процессов производства молока и молочных продуктов.	Теоретические вопросы к семинарским занятиям; опрос Лабораторные работы	Умеет - правильно организовывать и совершенствовать технологические процессы, улучшать качества и свойства молочных продуктов на знании основ физико-химических и биохимических процессов производства молока и молочных продуктов.		
		- Имеет навыки работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов.	Не имеет навыков работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов	Имеет навыки подбора наиболее адекватных методик для определения качества готовой продукции и работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов	Лабораторные работы	- Имеет навыки работы с отдельными приборами в лаборатории исследования качества пищевых продуктов.		

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час		
	семестр, курс*		
	очная 6 сем.	заочная форма 4 курс	
1. Аудиторные занятия, всего	108	18	
- лекции	12	2	
- практические занятия (включая семинары)	32	4	
- лабораторные работы	20		
- консультации	44	12	
2. Внеаудиторная академическая работа	72	158	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**	22	52	
- реферата			
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	20	40	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	10	26	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	20	40	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	-	4	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	180	180
	Зачётные единицы	5	5

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном про

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	общая	Аудиторная работа					ВАРС			
		всего	лекции	занятия		консультации	всего	Фиксированные виды		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения										
1 Физико-химические и биохимические изменения молока при хранении и переработке	40	28	4	8	8	8	12	22	Письменный или устный опрос	ПК-1
	1.1 Изменение компонентов молока при хранении охлажденного и замороженного молока									
	1.2 Изменение составных частей молока при механической обработке									
	1.3 Влияние термообработки на белки и другие компоненты молока									
	1.4 Сгущение и сушка									
2 Биохимические изменения составных частей молока в процессе его переработки	30	18	3	6	2	7	12		Устный опрос, оформление лабораторных	ПК-1
	2.1 Брожение молочного сахара									

	2.2 Распад белков и изменение аминокислот									отчетов				
	2.3 Гидролиз и окисление липидов													
3	Биохимические основы производства отдельных видов кисломолочных продуктов	32	20	4	8		8	12		Письменный или устный опрос	ПК-1			
	3.1 Кисломолочные напитки													
	3.2 Сметана													
	3.3 Творог													
	3.4 Физико-химические процессы при выработке мороженого													
4	Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыра	30	18	1	4	6	7	12		Устный опрос, оформление лабораторных отчетов	ПК-1			
	4.1 Сычужное свертывание молока. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы													
	4.2 Биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров													
5	Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла	27	15		4	4	7	12		Письменный или устный опрос	ПК-1			
	5.1 Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла													
	5.2 Изменение масла в процессе хранения													
6	Физико-химические процессы при производстве молочных консервов	21	9		2		7	12		Устный опрос	ПК-1			
		180	108	12	32	20	44	72						
1	Физико-химические и биохимические изменения молока при хранении и переработке	30	3	1			2	27	52	Письменный или устный опрос	ПК-1			
	1.1 Изменение компонентов молока при хранении охлажденного и замороженного молока													
	1.2 Изменение составных частей молока при механической обработке													
	1.3 Влияние термообработки на белки и другие компоненты молока													
	1.4 Сгущение и сушка													
2	Биохимические изменения составных частей молока в процессе его переработки	32	5	1	2		2	27		устный опрос	ПК-1			
	2.1 Брожение молочного сахара													
	2.2 Распад белков и изменение аминокислот													
	2.3 Гидролиз и окисление липидов													
3	Биохимические основы производства отдельных видов кисломолочных про-	29	2				2	27		Письменный или	ПК-1			

	дуктов									устный опрос	
	3.1 Кисломолочные напитки										
	3.2 Сметана										
	3.3 Творог										
	3.4 Физико-химические процессы при выработке мороженого										
4	Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыра	29					2	27		устный опрос	ПК-1
	4.1 Сычужное свертывание молока. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы										
	4.2 Биохимические и физико-ПК-1химические процессы при созревании сыров										
5	Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла	29					2	27		Устный опрос и контрольная работа	ПК-1
	5.1 Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла										
	5.2 Изменение масла в процессе хранения										
6	Физико-химические процессы при производстве молочных консервов	25					2	23		Устный опрос	ПК-1
Итого по дисциплине		180	18	4	4		10	158	30	4	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По разделам дисциплины предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). Для своевременной помощи студентам при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме зачета.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим/семинарским/лабораторным занятиям (см. п.4)., активная работа на них;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам (см. п.11).

3.2 Условия получения зачета по дисциплине

Зачет выставляется обучающемуся согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО, выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.3.1 требования к учебной работе, прошедший все виды контроля с положительной оценкой.

В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

раздела	№ лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы
			Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: 1.1 Изменение компонентов молока при хранении охлажденного и замороженного молока Изменение в составе ККФК. Диссоциация β-казеина с казеиновых мицелл. Развитие посторонней психротрофной микрофлоры при низких температурах хранения. Кристаллизация ацилглицеринов жировых шариков, изменение состава и свойств защитных белковых оболочек жировых шариков. Изменение содержание свободной и связанной воды при замораживании.	4	1	Лекция-беседа
		Тема: 1.2 Изменение составных частей молока при механической обработке Центробежная очистка и сепарирование. Изменение способности жира к липолизу и окислению при перекачивании и перемешивании. Мембранные методы обработки. Гомогенизация.			
	Тема: 1.3 Влияние термообработки на белки и другие компоненты молока Термолабильность сывороточных белков. Изменение состава и структуры казеинового комплекса (ККФК) при нагревании. Изомеризация лактозы с образованием лактулозы (перегруппировка Амадори), реакция меланоидинообразования. Дестабилизация и структурные изменения оболочек жировых шариков при различных режимах тепловой обработки.				
	Тема: 1.4 Сгущение и сушка Увеличение размеров белковых молекул при сгущении и сушке. Физико-химические продукты реакции Майара. Дестабилизация жировой эмульсии молока при сгущении.				
2	3	Тема: 2.1 Брожение молочного сахара Молочнокислое брожение: гомоферментативное и гетероферментативное. Спиртовое брожение. Пропионовокислое брожение. Характеристика и механизм образования вкусовых и ароматических веществ.	3		лекция-визуализация
	3	Тема: 2.2 Распад белков и изменение аминокислот Ферментативный распад белков: протеолиз сырого молока, протеолитическая активность молочнокислых бактерий, сычужное свертывание молока.			
	4	Тема: 2.3 Гидролиз и окисление липидов Гидролиз молочного жира и фосфолипидов. Окисление липидов и порча молочных продуктов.			
3	4	Тема: 3.1 Кисломолочные напитки Технологические режимы производства для увеличения прочности сгустка кисломолочных продуктов. Физико-химические свойства ряженки, кефира и др. для получения максимального количества тиксотропных связей. Вкусовые и ароматические вещества кисломо-	4	1	

		лочных напитков.			
		Тема: 3.2 Сметана			
	5	Гомогенизация и пастеризация сливок при производстве сметаны. Образование тиксотропных структур. Физико-химические процессы при охлаждении и созревании сметаны			
		Тема: 3.3 Творог			
	5	Технологическая обработка молока для получения творога. Процессы синерезиса при производстве творога. Физико-химические процессы получения сгустка.			
		Тема: 3.4 Физико-химические процессы при выработке мороженого			
	6	Созревание смеси. Замораживание смеси. Закаливание мороженого			
4	6	Тема: 4.1 Сычужное свертывание молока. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы	1		
		Подготовка молока к производству сыров. Процесс формирования сычужного сгустка.			
	Тема: 4.2 Биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров				
	Физико-химические процессы во время обработки сырного зерна и образования головок сыра. Физико-химические процессы во время созревания и хранения сыров.				
Общая трудоёмкость лекционного курса			12	2	
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме		час
		12	- очная форма обучения		6
		2	заочная форма обучения		2

5. Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1-4	Физико-химические и биохимические изменения молока при хранении и переработке	8		Различные приёмы технологии развития критического мышления (кластеры, денотатный граф и др.)	ОСП
		1. Изменение компонентов молока при охлаждении и замораживании. Изменение температуры замерзания от состава молока.				
		2. Физико-химические процессы при замораживании молока. 3. Влияние различных температурных режимов на составные части молока. Степень дисперсности молочного жира при гомогенизации и при тепловой обработке.				
2	5-6	Брожение молочного сахара	3	2	ситуационный анализ	ОСП
		1. Молочнокислородное брожение 2. Спиртовое брожение				

		3. Пропионовокислое брожение				
2	6-7	Распад белков и изменение аминокислот. Гидролиз и окисление липидов.	3		ситуационный анализ	УЗ СРС
		1. Ферментативный распад белков: сычужное свертывание молока.				
		2. Протеолиз сырого молока.				
		3. Протеолитическая активность молочнокислых бактерий.				
		4. Окисление липидов и порча молочных продуктов.				
3	8-11	Биохимические основы производства отдельных видов кисломолочных продуктов.	8	2	ситуационный анализ, круглый стол (дискуссия, дебаты);	ОСП
		1. Кисломолочные напитки: ряженка, кефир, йогурт.				
		2. Физико-химические процессы при охлаждении и созревании сливок.				
		3. Физико-химические процессы получения сгустка при производстве творога.				
4	12-13	Сычужное свертывание молока. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы	4			ОСП
		1. Подготовка молока к производству сыров.				
		2. Процесс формирования сычужного сгустка.				
5-6	14-16	Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла	6			ОСП
		1. Влияние различных факторов на фазовые превращения глицеридов молочного жира.				
		2. Формирование структуры и консистенции сливочного масла.				
		3. Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения.				
		4. Пороки масла.				
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			32	- очная форма обучения		10
заочная форма обучения			4	заочная форма обучения		
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			30			
заочная форма обучения						
* Условные обозначения:						
ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6						
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

Подготовка студентов к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с путеводителем по дисциплине, в котором внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

ВОПРОСЫ
для самоподготовки к семинарским занятиям

Тема 1.
Физико-химические и биохимические изменения молока при хранении и переработке
1. Изменение компонентов молока при охлаждении и замораживании. Изменение температуры замерзания от состава молока.
2. Физико-химические процессы при замораживании молока.
3. Влияние различных температурных режимов на составные части молока. Степень дисперсности молочного жира при гомогенизации и при тепловой обработке.
Тема 2.
Брожение молочного сахара
1. Молочнокислое брожение
2. Спиртовое брожение
3. Пропионовокислое брожение
Тема 3.
Распад белков и изменение аминокислот. Гидролиз и окисление липидов.
1. Ферментативный распад белков: сычужное свертывание молока.
2. Протеолиз сырого молока.
3. Протеолитическая активность молочнокислых бактерий.
4. Окисление липидов и порча молочных продуктов.
Тема 4.
Биохимические основы производства отдельных видов кисломолочных продуктов.
1. Кисломолочные напитки: ряженка, кефир, йогурт.
2. Физико-химические процессы при охлаждении и созревании сливок.
3. Физико-химические процессы получения сгустка при производстве творога.
Тема 5.
Сычужное свертывание молока. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы
1. Подготовка молока к производству сыров.
2. Процесс формирования сычужного сгустка.
Тема 6.
Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла
1. Влияние различных факторов на фазовые превращения глицеридов молочного жира.
2. Формирование структуры и консистенции сливочного масла.
3. Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения.
4. Пороки масла.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
самоподготовки по темам семинарских, практических

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка студента к ним

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 6.

Подготовка студентов к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется аудиторный контроль в виде проверки отчёта по лабораторной работе.

Цель практикума – закрепить знания теоретических основ дисциплины, привить студентам навыки самостоятельной и экспериментальной работы.

Поскольку программа практикума рассчитана на самостоятельное изучение теории по каждой конкретной работе, то, получив от преподавателя задание по выполнению лабораторной работы, подготовьтесь к ее выполнению. Для этого ознакомьтесь с рекомендациями, приведенными в настоящих методических указаниях. Изучите теоретический материал, пользуясь рекомендованной литературой и конспектами лекций.

Приступайте к выполнению работы только после разрешения преподавателя. Результаты опыта обязательно покажите преподавателю. Работайте в халатах!

При составлении отчета по работе придерживайтесь следующего плана: название работы, цель работы, ход работы, результаты и наблюдения, выводы.

Работа считается зачтенной после представления отчета и ответа на контрольные вопросы преподавателя.

Таблица 5. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторной работы (ЛР)	лабораторного занятия		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	1	1	Определение числа и диаметра жировых шариков гомогенизированного и сырого молока	2		+	-	ситуационный анализ
1,2	2	2-3	Определение степени гидролиза лактозы молока криоскопическим методом при участии фермента β-галактозидазы	4				
5,6	3	4	Определение кислотности молочного жира	2			-	
	4	5	Определение перекисного числа молочного жира	2		+	-	ситуационный анализ
5,6	5	6	Определение йодного числа молочного жира ускоренным методом со спиртовым раствором йода	2				
1	6	7	Определение пастеризации молока пробой на пероксидазу	2			-	
1	7	8	Фосфатазная проба на определение термостойкости молока	2				
4	8	9	Определение степени зрелости сыра по Шиловичу	2		+	-	ситуационный анализ
4	9	10	Сычужная коагуляция	2				
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	20				x

Примечания:
 - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
 - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

Работа 1. Определение числа и диаметра жировых шариков гомогенизированного и сырого молока (2 часа)

Цель занятия – освоить методику подсчета количества и определения диаметра жировых шариков в молоке.

Содержание работы: подготовить пробу молока и препарат, провести микропирование препарата, подсчитать число жировых шариков и определить их диаметр.

Подготовка к занятию: знать дисперсные системы молока, характеристику эмульсии молочного жира, строение жирового шарика.

Приборы, реактивы, посуда: микроскоп, счетная камера Горяева, окулярный и объективный микрометры, покровные стекла, вата, спирт, салфетка, колба мерная на 250 мл, пипетка на 2 мл, платиновая петля или стеклянная палочка.

Вопросы для самоконтроля

1. Приведите размеры и количество жировых шариков.
2. Назовите факторы, определяющие размер и количество жировых шариков в молоке, приведите примеры.
3. Изобразите строение и укажите состав оболочки жирового шарика.

Ход работы

1. Определение числа жировых шариков в счетной камере Горяева

Для подсчета жировых шариков используют счетные камеры Тома, Тюрка, Горяева. Счетная камера Горяева представляет собой стеклянную пластинку, на поверхности которой, в центральной части (на средней выступ) нанесена сетка, состоящая из 16 квадратов, каждый из которых разделен еще на 16 квадратиков. Площадь квадратика равна 1/400 мм (рис.1).

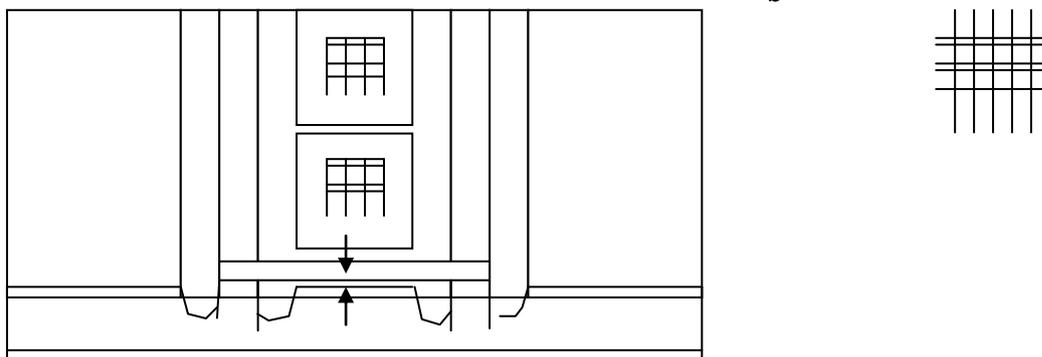


Рис. 1. Камера Горяева:

а - вид сверху; б - вид сбоку; в - сетка при малом увеличении

Глубина камеры Горяева (0,1 мм) обусловлена разной толщиной средней и боковых частей стеклянной пластинки. Высота среднего выступа (с сеткой) ниже боковых на 0,1 мм (рис.1).

Исследуемое молоко разводят водой в 125 раз и, не давая жировым шарикам отстаиваться, наносят каплю разводки стеклянной палочкой или платиновой петлей на поверхность среднего выступа счетной камеры (на сетку) и накрывают покровным стеклом. Края покровного стекла притирают к поверхности боковых выступов камеры до появления спектральных колец на границе их соприкосновения.

Через 1,0 - 1,5 мин. после приготовления препарат помещают на предметный столик микроскопа. Объективом 8 при окуляре 15х находят четкое изображение сетки и жировых шариков. Подсчитывают жировые шарики над пятью маленькими квадратиками, расположенными в различных участках сетки. Затем вычисляют среднее число жировых шариков над одним квадратиком. Определяют число жировых шариков в 1 мл молока:

$$C = \frac{a \cdot 125}{h \cdot S} \cdot 100,$$

где С - число шариков в 1 мл молока

а - число шариков (среднее) в квадрате сетки

h - глубина счетной камеры, мм

S - площадь маленького квадратика сетки, мм

125 - степень разведения молока.

Последовательность операций при микроскопировании. Готовят микроскоп к работе так: притирают салфеткой поверхности зеркала, фронтальных линз объективов, окуляра, конденсора. Ставят объектив 8 в рабочее положение. Смотри в окуляр, зеркалом направляют свет в микроскоп (белое поле зрения); снижая конденсор и прикрывая ирисовую диафрагму, уменьшают освещенность до серовато-белого поля зрения.

Кладут на предметный столик счетную камеру препаратом вверх. Вращая винт грубой наводки, опускают объектив 8 почти до препарата; затем, глядя в окуляр, медленно поднимают тубус до появления в поле зрения жировых шариков и квадратиков сетки, вращением микровинта добиваются их четкого изображения и, продолжая вращать микровинт, производят подсчет жировых шариков.

2. Определение величины жировых шариков с помощью окулярной линейки

Окулярная линейка (окуляр-микрометр) представляет собой круглую стеклянную пластинку с выгравированной в центре линейкой. Микрометр кладут в окуляр микроскопа на диафрагму между верхней и нижней линзами. Находят четкое изображение жировых шариков объективом 8. Переводят в рабочее положение объектив 40 и, вращая микровинт, снова устанавливают четкое изображение жировых шариков. Подсчитывают их число в найденном поле зрения (площади круга). Затем, вращая окуляр, в этом же поле зрения определяют с помощью окулярной линейки диаметр жировых шариков разной величины и подсчитывают их количество, сначала - мелких, диаметром меньше 1 мкм ($a_1 n_1$), затем средних и крупных с диаметром от 1 до 3 мкм ($a_2 n_2$), от 3 до 6 мкм ($a_3 n_3$) и более 6 мкм ($a_4 n_4$). Вычисляют процент каждой группы шариков от их общего числа в данном поле зрения (n) и средний диаметр жирового шарика:

$$a_{cp} = \frac{a_1 n_1 + a_2 n_2 + a_3 n_3 + a_4 n_4}{n},$$

где a - диаметр жировых шариков,
 n - число жировых шариков.

В условиях нашего опыта при объективе 40 и окуляре 15х одно деление окулярной линейки равно 3 мкм (0,003 мм).

Таблица 5

Результаты подсчета количества жировых шариков

№ п/п	Диаметр жирового шарика, мкм	Число шариков в поле зрения	% к общему количеству
1	Меньше 1		
2	1-3		
3	3-6		
4	Более 6		
Всего			100

Средний диаметр жирового шарика:

Приготовление разводки молока. Пробу молока при постоянном помешивании нагревают на водяной бане до 20 °С. Отмеривают пипеткой 2 мл молока в мерную колбу на 250 мл. Приливают в колбу дистиллированную воду до метки и, перевернув колбу, два раза хорошо перемешивают разводку.

Подготовка к работе счетной камеры и окуляр-микрометра. Перед употреблением счетную камеру, покровные стекла и окуляр-микрометр промывают горячей водой с мылом, протирают спиртом и сухой салфеткой.

Контрольные вопросы

1. Перечислите факторы дестабилизации жировой эмульсии молока.
2. Напишите формулы липидов, входящих в состав оболочек жировых шариков; укажите их количество в молоке и молочных продуктах и физиологическое значение.

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОМОГЕНИЗАЦИИ МОЛОКА

Цель работы – ознакомиться с методами определения эффективности гомогенизации молока. Гомогенизация направлена на снижение отстоя жира. Скорость всплывания жирового шарика в условиях естественного отстоя выражают уравнением:

$$v = 2gr^2 (\rho_1 - \rho_2) / 9\mu,$$

где v – скорость всплывания жирового шарика, м/с;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

r – радиус жирового шарика, м;

ρ_1 – плотность плазмы молока, кг/м³;

ρ_2 – плотность жирового шарика, кг/м³,

μ – вязкость плазмы молока, Па·с.

Зависимость скорости разделения от радиуса жирового шарика в квадрате указывает на возможность предотвращения отстоя за счет уменьшения его радиуса, что и достигается гомогенизацией. Степень дробления жировых шариков в клапанных гомогенизаторах зависит от давления и температуры, которые характеризуют режим гомогенизации. Их выбирают в зависимости от состава гомогенизируемой смеси. При производстве различных молочных продуктов обычно применяют давле-

ние гомогенизации 5–25 МПа и температуру 55–70 С. В процессе гомогенизации возможно выделение свободного жира. В молоке, с повышением давления гомогенизации, количество свободного жира снижается, а в сливках – увеличивается. Повышение количества свободного жира связывают с недостатком белка, необходимого для формирования оболочки вновь образовавшихся жировых шариков. Одно из условий образования защитной оболочки – отношение сухого обезжиренного молока к жиру; в гомогенизированном продукте оно не должно быть ниже 0,6–0,8. Эффективность гомогенизации определяют по отстаиванию жира, методом центрифугирования, по изменению оптической плотности и среднему размеру жировых шариков. В гомогенизированном молоке диаметр жировых шариков не должен превышать 2 мкм. Повышение дисперсности молочного жира приводит к получению более однородной, гомогенной и устойчивой системы. Повышение устойчивости системы без отстоя сливок необходимо при производстве многих молочных продуктов. Кроме того, гомогенизация увеличивает вязкость молока, сливок и молочных смесей, что положительно влияет на консистенцию готовых продуктов и расширяет использование гомогенизации в молочном производстве.

Задание. Ознакомиться с методами определения эффективности гомогенизации молока.

Оборудование, приборы и материалы Клапанный гомогенизатор. Микроскоп с окуляр микрометром и объект микрометром. Пипетки для центрифугирования. Цилиндры объемом 250 мл.

Аппаратура и реактивы для определения содержания жира в молоке.

Натуральное молоко кислотностью не более 20 Т.

Методы исследования

Эффективность гомогенизации определяют оптическим методом, методом отстаивания жира, методом центрифугирования и по среднему размеру жировых шариков, содержание жира – кислотным методом Гербера с трехкратным центрифугированием по 5 мин для гомогенизированного молока.

Оптический метод

Оптический метод определения эффективности гомогенизации распространяется на молоко и сливки с массовой долей жира от 2 до 6 %. Сущность метода заключается в измерении оптической плотности (мутности) образца при двух длинах волн – 400 и 1000 нм. Величина отношения оптических плотностей при различных длинах волн D_{400}/D_{1000} характеризует степень диспергирования жировой фазы молока или сливок.

Аппаратура, материалы, реактивы Спектрофотометр, обеспечивающий измерение оптической плотности в диапазоне волн (300–1100) нм с расстоянием от образца до фоторегистрирующего устройства 11,5 см. Для измерения используют прямоугольную стандартную кювету с длиной оптического пути 10 мм; весы лабораторные; колбы мерные вместимостью 100, 250 см³; пипетки вместимостью 1 и 2 см³; шпатель; натрия гидроокись; вода дистиллированная.

Подготовка к анализу Гомогенизированные сливки нормализуют обезжиренным молоком или дистиллированной водой до массовой доли жира 2–6 %. Приготовление раствора гидроокиси натрия с концентрацией 1 моль/дм³: 4 г натрия гидроокиси взвешивают с отсчетом до 0,001 г и вносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, наливают 90 см³ дистиллированной воды, перемешивают до полного растворения вещества и доводят дистиллированной водой до метки.

Проведение анализа Из образцов молока или сливок, отбирают 0,5 см³ пробы, разводят в соотношении 1:500 дистиллированной водой в мерных колбах вместимостью 250 см³ с внесением 0,5 см³ раствора натрия гидроокиси концентрацией 1 моль/дм³. Приготавливают по две параллельных пробы. После тщательного перемешивания смесь выдерживают в течение 10 мин и отбирают для измерения 2 см³ полученной смеси. Смесь наливают в прямоугольную кювету с длиной оптического пути 10 мм и помещают в рабочий отсек спектрофотометра. Измерение оптической плотности образца проводят при двух длинах волн 400 и 1000 нм в диапазоне шкалы прибора от 2,000 до 0,005. Повторность измерений каждой пробы не менее двух. Отклонение между параллельными определениями оптической плотности не должно превышать 0,01 по показаниям прибора.

Обработка результатов

Эффективность гомогенизации (ЭГ) определяют по соотношению величин оптических плотностей (D_{400} и D_{1000}). Оценка результатов В табл. 6.1 отражена зависимость между показателем эффективности гомогенизации, средним диаметром жировых шариков и глубиной диспергирования жировой фазы молока.

Оценка результатов

В табл. 6.1 отражена зависимость между показателем эффективности гомогенизации, средним диаметром жировых шариков и глубиной диспергирования жировой фазы молока.

Таблица 6.1

D_{400}/D_{1000}	6–4	4–2,1	2–1
$d_{ср}$, мкм	Не более 1,2	1,2–2,0	2,1–3,2 и более
Глубина диспергирования	Отличная	Хорошая	Слабая

Расчет среднего диаметра жировых шариков молока производят по формуле:

$$d_{cp} = 2,82 - 2,58 \lg D_{400}/D_{1000},$$

где d_{cp} – средний диаметр жировых шариков, мкм; D_{400} и D_{1000} – величины оптических плотностей образца при длинах волн 400 и 1000 нм.

Определение эффективности гомогенизации методом отстаивания жира. Для определения эффективности гомогенизации методом отстаивания жира молоко выдерживают в течение 48 ч при температуре 8 °С без перемешивания в мерном цилиндре объемом 250 мл. Затем отбирают верхние 100 мл молока и определяют содержание жира в молоке, оставшемся в цилиндре. Отстаивание жира рассчитывают по формуле

Контрольные вопросы

1. Назначение гомогенизации молока?
2. Факторы, влияющие на эффективность гомогенизации?
3. Какими методами определяется эффективность гомогенизации молока?
4. Какова сущность одно-, двухступенчатой и раздельной гомогенизации молока?
5. От чего зависит выбор способа гомогенизации?

Лабораторная работа 2. Определение степени гидролиза лактозы молока криоскопическим методом при участии фермента β -галактозидазы.

Цель работы: изучить действие β -галактозидазы на лактозу молока, научиться определять степень гидролиза лактозы криоскопическим методом.

Аппаратура и реактивы: термометр Бекмана, криоскоп, цилиндр на 200 мл, пипетки на 5 и 1 мл, водяная баня, раствор фермента лактазы, молоко,

Ход работы

1. *Определение массовой доли лактозы в молоке.* Содержание лактозы в молоке (X,%) определяют йодометрическим методом по ГОСТ.

2. *Определение плотности молока.* Плотность молока ($\rho_{\text{молока}}$, г/см³) ареометрическим методом по ГОСТ 3625-84.

Рассчитайте моляльную концентрацию лактозы по формуле

$$C_{\text{лактозы}} = \frac{X \cdot 1000 \cdot \rho_{\text{молока}}}{M_{\text{лактозы}} (100 - X)}$$

где X массовая доля молочного сахара в молоке, %; $M_{\text{лактозы}} = 342$ г/моль.

3. *Определение температуры замерзания чистого растворителя.* Приготовьте замораживающую смесь в сосуде прибора Бекмана, для чего заполните сосуд на 1/3 водопроводной водой, добавьте толченый лед или снег и 4-5 ложек технического NaCl. Общий объем замораживающей смеси должен не доходить до края сосуда на 2-3 см. Тщательно перемешайте смесь мешалкой. В пластмассовую пробирку налейте на 1/3 дистиллированной воды, чтобы уровень её был на 1-1,5 см выше уровня основного резервуара термометра Бекмана. Соберите криоскоп: термометр и мешалку вставьте в пробирку, которую укрепите в крышке, предварительно надетой на сосуд с замораживающей смесью и мешалкой.

Энергично перемешивайте воду в пробирке мешалкой и одновременно следите за положением ртути в капилляре термометра Бекмана. По мере охлаждения воды ртутный столбик в капилляре вначале медленно опускается, затем резко (скачком) поднимается вверх (началась кристаллизация - выделяется тепло). Продолжая перемешивать воду в пробирке, дождитесь, чтобы уровень ртути достиг максимальной работы. Если ртуть больше не поднимается, сделайте отсчет по шкале и запишите данные. Это и будет температура замерзания растворителя, соответствующая 0° по обычному термометру для воды, то есть "нулевая точка" термометра Бекмана.

4. *Определение температуры замерзания молока.* Осторожно выньте термометр из пробирки (держите вертикально, не переворачивайте!), вылейте воду и, сполоснув пробирку молоком, наполните её до нужного уровня. Вставьте термометр Бекмана в пробирку и определите температуру замерзания молока описанным выше способом. По разности между температурой замерзания по термометру Бекмана воды и молока рассчитаем $\Delta t_{\text{опытмолока}}$

$$\Delta t_{\text{опыт молоко}} = \Delta t_{\text{лактозы}} + \Delta t_1$$

Δt_1 - понижение температуры замерзания молока обусловлено растворенными солями, белками и др. Величина постоянная.

Определите $\Delta t_{\text{лактозы}}$ - понижение температуры замерзания молока обусловлено лактозой и Δt_1 .

$$\Delta t_{\text{лактозы}} = 1,86 \cdot C_{\text{лактозы}}$$

$$\Delta t_1 = \Delta t_{\text{опыт молока}} - \Delta t_{\text{лактозы}}$$

Если степень гидролиза лактозы равна 0%, то $\Delta t_{\text{опыт молока}} = \Delta t_{\text{лактозы}} + \Delta t_1$. Концентрация глюкозы и галактозы в ходе ферментативной реакции гидролиза лактозы одинакова и рассчитывается по формуле

$$X_{\text{галактозы}} = X_{\text{глюкозы}} = \frac{X \cdot 180}{342} = 0,526X$$

где X- процентная концентрация лактозы.

Если степень гидролиза лактозы 100%, рассчитаем моляльную концентрацию образовавшейся глюкозы и галактозы

$$C_{\text{глюкозы}} = C_{\text{галактозы}} = \frac{X_{\text{глюкозы}} \cdot 1000 \cdot \rho}{180 \cdot (100 - X_{\text{глюкозы}})}$$

Тогда депрессия молока $\Delta t_{\text{молока}} = \Delta t_{\text{галактозы}} + \Delta t_{\text{глюкозы}} + \Delta t_1 = 2 \cdot 1,86 \cdot C_{\text{глюкозы}} + \Delta t_1$

Постройте график $\Delta t_{\text{молока}}$ от степени гидролиза лактозы при 0% и 100%.

Отмерьте цилиндром 200мл молока и внесите в него 0,24мл фермента. Поместите на водяную баню с температурой 37°C. По истечении часа измерьте температуру замерзания молока и по графику определите степень гидролиза лактозы при действии фермента в течение часа.

Вопросы для самоконтроля

1. Механизм каталитического действия ферментов
2. Модели фермент-субстратного взаимодействия
3. Количественные характеристики ферментативной активности. Единицы активности ферментов
4. Факторы, влияющие на активность ферментов.
5. Нативные ферменты молока.
6. Ферментные препараты, применяемые в технологии молочных продуктов.

Лабораторная работа № 3 – 5 Определение констант молочного жира

Цель работы: ознакомление с химическими константами молочного жира –показателями качества и натуральности молочного жира.

Техника безопасности: точные дозы реактивов отмеривать пипеткой с резиновой грушей на конце или мерным цилиндром; не допускать попадания реактивов на кожные покровы; соблюдать осторожность при работе с электроплиткой; не приливать холодную воду к горячей смеси с омыленным жиром.

Опыт No 1. Определение числа Рейхерта – Мейссля

Сущность метода.

Метод основан на способности водорастворимых низкомолекулярных жирных кислот (масляной, капроновой) молочного жира отгоняться с водяным паром.

Омыление жира.

В колбу вместимостью 300 см³ отвесить 5,0 ± 0,1 г расплавленного и профильтрованного жира, центрифужной пробиркой добавить 2 см³ 50% - ного раствора гидроксида натрия и цилиндром 23 см³ глицерина. Колбу поместить на электроплитку и нагреть смесь до кипения. По мере нагревания содержимое колбы перемешивать, стараясь захватывать капельки жира со стенок. В случае образования пены колбу на некоторое время снять с электроплитки. Нагревание продолжать до тех пор, пока смесь не станет прозрачной (примерно через 10-15 мин). Затем колбу снять с электроплитки и оставить при комнатной температуре для охлаждения содержимого до 80 – 90 °С, после чего в нее цилиндром прилить 130 см³ свежeproкипяченной дистиллированной воды с температурой 80 – 90 °С. Отгонка низкомолекулярных жирных кислот (НЖК). Собрать прибор для отгонки. Для этого вначале под холодильник поместить мерную колбу вместимостью 110 см³, а на колбу -воронку с гладким бумажным фильтром для улавливания НЖК, не растворимых в воде. Затем в колбу с омыленным жиром, которая является перегонной, внести несколько кусочков пемзы и цилиндром -50 см³ раствора серной кислоты. Колбу закрыть пробкой с каплеуловителем, соединенным с холодильником. В холодильник подать воду, используя принцип противотока. Перегонную колбу медленно нагревать до тех пор, пока не расплавятся нерастворимые жирные кислоты, затем нагревание усилить. Во избежание термического разложения высших жирных кислот температура электроплитки не должна превышать 270 °С. Отгонку проводить до получения 110 см³ дистиллята. Отключить электроплитку, убрать мерную колбу с дистиллятом и воронкой. Под холодильник поместить коническую колбу вместимостью 250 см³ для приема остатков стекающей из холодильника жидкости. Собранный жидкость далее использовать для определения числа Поленске. Воронку с фильтром промыть 30 – 40 см³ дистиллированной водой комнатной температуры. Промывные воды вылить. Воронку с фильтром поместить на коническую колбу, стоящую под холодильником. Содержимое мерной колбы охладить под струей воды до 20 °С. Пипеткой отобрать 100 см³ дистиллята и перенести его в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³. В колбу добавить 2 - 3 капли 1% -ного раствора фенолфталеина и тит-

ровать раствором гидроксида натрия ($Cэ=0,1\text{ моль/дм}^3$) до слабо -розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с.

Обработка результатов.

Число Рейхерта-Мейссля вычислить по формуле: $K = V \cdot 1,1$ (единиц), где K —число Рейхерта-Мейссля, ед. 1 единица соответствует 1 см^3 раствора гидроксида натрия ($Cэ=0,1\text{ моль/дм}^3$), идущего на нейтрализацию НЖК, отгоняемых с водяным паром из 5 г жира; V —объем раствора гидроксида натрия, пошедшего на титрование 100 см^3 дистиллята, см^3 ; 1,1 —коэффициент пересчета на 110 см^3 дистиллята.

Опыт No 2.

Определение числа Поленске молочного жира

Сущность метода.

Число Поленске характеризует наличие в молочном жире низкомолекулярных жирных кислот, не растворимых в воде (каприловой, каприновой, лауриновой). Количественно оно выражается объемом раствора гидроксида натрия, который расходуется на нейтрализацию не растворимых в воде НЖК, отгоняемых с водяным паром из 5 г жира.

Проведение опыта.

Порядок определения числа Поленске полностью совпадает с порядком проведения анализа по определению числа Рейхерта-Мейссля. После накопления 110 см^3 дистиллята, промывки водой воронки с фильтром, находившимися на мерной колбе во время отгонки НЖК, и помещения промытой воронки с фильтром на коническую колбу вместимостью $200 - 250\text{ см}^3$, расположенную под холодильником, приступить к определению числа Поленске. Большая часть нерастворимых в воде НЖК оседает на внутренних стенках холодильника, поэтому вначале разобрать установку для отгонки. Для этого прекратить подачу воды в холодильник, перегонную колбу отсоединить от каплеуловителя, а последний — от холодильника. Холодильник и воронку с фильтром, находящимися на приемной колбе, промыть 45 см^3 90% — ного этанола, пропуская его порциями по 15 см^3 через холодильник и воронку с фильтром в коническую колбу. После этого воронку с фильтром удалить. В коническую колбу добавить 2 - 3 капли 1%-ного раствора фенолфталеина и титровать раствором гидроксида натрия ($Cэ= 0,1\text{ моль/дм}^3$) до слабо - розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с. Обработка результатов.

Число Поленске вычислить по формуле: $K = V$ (единиц),

где K —число Поленске, ед. 1 единица соответствует 1 см^3 раствора гидроксида натрия ($Cэ=0,1\text{ моль/дм}^3$), идущего на нейтрализацию НЖК, отгоняемых с водяным паром из 5 г жира;

V —объем раствора гидроксида натрия, пошедшего на титрование, см^3 ;

Опыт No 3. Определение йодного числа

Сущность метода.

Йодное число характеризует содержание в жире ненасыщенных жирных кислот. Чем больше ненасыщенных жирных кислот, тем число больше.

Йодное число является показателем консистенции сливочного масла и должно учитываться при выборе температурных режимов обработки сливок в процессе их созревания и перемешивания. Этот показатель молочного жира зависит от кормовых рационов, стадии лактации, времени года, породы животного и т. д. Оно повышается летом и понижается зимой и лежит в пределах $28-45\text{ г/100 г}$. Йодное число сливочного масла определяют при подозрении на наличие в нем примесей растительных масел.

Йодное число	г I_2 /100 г жира:
подсолнечное масло	– 119,0–145,0;
кукурузное масло	– 111,0–133,0;
соевое масло	– 120,0–140,0;
китовый жир (покровное сало)	– 107,4–161,5;
рапсовое масло	– 95,0–106,0;
оливковое масло	– 86,0–88,0;
свиной жир	– 46,0–66,0;
молочный жир	– 26,0–46,0;
говяжий жир	– 32,0–47,0;
бараний жир	– 31,0–46,0.

Метод определения йодного числа основан на способности галогенов (йода, хлористого йода, бромистого йода) присоединяться по кратным связям. Непрореагировавший галоген оттитровывают тиосульфатом натрия в присутствии крахмала в качестве индикатора.

Кратные связи в полиненасыщенных жирных кислотах, входящих в состав жиров, насыщаются последовательно, причем время реакции присоединения возрастает по сравнению с мононенасыщенными. Насыщению галогенами в первую очередь подвержены кратные связи, наиболее удален-

ные от карбоксильной группы. Используя галогены, невозможно достичь полного насыщения сопряженных кратных связей. Величина йодного числа зависит:

§от числа этиленовых связей в ненасыщенных жирных кислотах (с увеличением количества этиленовых связей в углеродной цепи жирных кислот при одном и том же числе углеродных атомов йодное число увеличивается);

§от длины углеродной цепи в жирных кислотах (или от молекулярного веса);

§от положения этиленовых связей в углеродной цепи (с приближением этиленовой связи к карбоксильной группе жирных кислот их йодное число уменьшается);

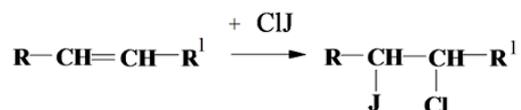
§от наличия сопряженных связей (сопряженные этиленовые связи при использовании обычных методов определения йодного числа насыщаются не полностью).

Рекомендуемыми ГОСТ Р ИСО 3961–2010 «Жиры и масла животные и растительные. Определение йодного числа» являются следующие методы определения йодного числа: Гюбля (с хлорйодом), Кауфмана (с $\text{NaBr} \times \text{Br}_2$), Гануса (с бромйодом). Методы Гюбеля и Гануса дают одинаковые и близкие к теоретическим результаты. Названные методы рекомендуются для исследовательских целей, идентификации жиров и контроля производства. Метод Гануса неприемлем для анализа жиров с сопряженными кратными связями. Результаты определения йодных чисел по методу Кауфмана обычно на 1–3% выше, чем по методу Гюбля.

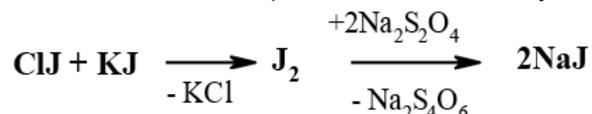
Метод Гюбля основан на присоединении по кратным связям хлористого йода (раствор Гюбля), который образуется при взаимодействии сулемы с йодом в спиртовых растворах:



Хлористый йод практически полностью насыщает кратные связи жирнокислотных радикалов в жирах:



Избыток непрореагировавшего хлористого йода оттитровывают тиосульфатом натрия. Предварительно в реакционную среду необходимо внести йодид калия и воду для выделения эквивалентного количества йода из хлористого йода по следующей реакции:



Количественно йодное число выражается в граммах йода, присоединяющегося к 100 г жира. По мере хранения молочного жира количество ненасыщенных жирных кислот уменьшается благодаря их высокой реакционной способности. Это приводит к уменьшению значений йодного числа и может служить косвенной характеристикой степени свежести жира. Проведение опыта. Взять две конические колбы вместимостью по 400 см³ с притертыми пробками. В одну отвесить 0,2-0,3 + 0,01 г расплавленного и профильтрованного жира (опытная проба), другую оставить пустой (контрольная проба). В обе колбы добавить цилиндром по 20 см³ 96% –ного этанола. Опытную пробу нагреть на водяной бане с температурой 50 - 60 °С до получения однородной эмульсии. Затем в обе колбы цилиндром отмерить по 25 см³ спиртового раствора йода (Сэ=0,2 моль/дм³) и по 200 см³ дистиллированной воды, содержимое перемешать. Колбы закрыть пробками и выдержать при комнатной температуре в темном месте в течение 15 минут. Далее реакционную смесь в каждой колбе быстро (чтобы максимально связать избыток йода) титровать из бюретки раствором тиосульфата натрия (Сэ=0,1 моль/дм³) до желтого окрашивания, после чего добавить 1 см³ 1% - ного раствора крахмала. Смесь приобретет буро-фиолетовое окрашивание. Содержимое колбы вновь титровать раствором тиосульфата натрия, добавляя его по каплям до обесцвечивания смеси.

Обработка результатов.

$$\text{ИЧ} = \frac{(V_k - V_0) \cdot k \cdot 0,0127 \cdot 100}{m}$$

Йодное число вычислить по формуле:

m (единиц)

где ИЧ – йодное число, ед. 1 единица соответствует 1 г йода, присоединяющегося к 100 г жира;

V_k – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование контрольной пробы, см³;

V_0 – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование опытной пробы, см³;

m – масса жира, г;

k – поправочный коэффициент к титру приблизительно 0,1 н. раствора тиосульфата;

0,01269 – масса йода, соответствующая 1 см³ раствора тиосульфата

натрия с эквивалентной концентрацией 0,1 моль/дм³, г;

100 – коэффициент пересчета на 100 г жира.

Опыт № 4. Определение йодного числа по числу рефракции

Сущность метода.

Показатель преломления характеризует способность жира преломлять луч света, проходящий через него. Число рефракции – это константа, которая рассчитывается в зависимости от показателя преломления, либо измеряется непосредственно на масляном рефрактометре. Число рефракции и пока-

затель преломления молочного жира зависят от содержания ненасыщенных жирных кислот в составе триацилглицеринов: чем больше этих кислот в жире, тем выше значения данных констант. Так как содержание ненасыщенных жирных кислот в составе жира характеризуется также йодным числом, то между ним и числом рефракции установлена математическая зависимость в виде уравнения Ольсона и Платона:

$$I = 3,81 \cdot B - 128,85,$$

где I – йодное число;
B – число рефракции.

Проведение опыта.

Перед началом работы проверяется правильность настройки рефрактометра по дистиллированной воде. Показатель преломления по дистиллированной воде должен быть равен 1,3330. В противном случае провести юстировку прибора. Затем призмы насухо вытереть мягкой тканью, а через камеру призм пропустить воду с температурой 40 °С в течение 10 - 15 мин. После этого на поверхность измерительной призмы стеклянной палочкой нанести несколько капель расплавленного и профильтрованного молочного жира. Опустить осветительную призму, прижать ее к измерительной при помощи крючка. Совместить границу светотени с точкой пересечения двух пересекающихся линий и по шкале прибора определить показатель преломления жира. Измерения жира проводятся 3-5 раз, и берется среднее значение. После окончания измерений призмы рефрактометра тщательно промыть этанолом. Обработка результатов. Число рефракции исследуемого жира определяется в зависимости от среднего значения показателя преломления по таблице 2 (см. приложение).

Опыт No 5. Определение кислотного числа и кислотности молочного жира

Сущность метода.

Свежий молочный жир представляет собой смесь три-, ди и моноацилглицеринов, а так же свободных жирных кислот. По мере хранения жира происходит его гидролиз под действием ферментов, высоких температур, света, влажности. В результате гидролиза освобождаются свободные жирные кислоты, содержание которых характеризует кислотное число. Кислотное число, таким образом, определяет степень свежести жира. Количественно кислотное число выражается массой гидроксида натрия (мг), необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Проведение опыта. В коническую колбу вместимостью 100 см³ отвесить 5,0 ± 0,1 г расплавленного и профильтрованного молочного жира. В колбу пипеткой отмерить 20 см³ 96% –ного этанола и нагреть на водяной бане с температурой 50 –60 °С до получения однородной эмульсии. Затем в колбу добавить 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титровать из бюретки раствором гидроксида натрия (Сэ= 0,1 моль/дм³) до появления слабо - розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Обработка результатов.

Кислотное число вычислить по формуле:

$$61,5mVK(\text{единиц}),$$

где K – кислотное число жира, ед. 1 единица соответствует 1 мг гидроксида натрия, необходимого для нейтрализации 1 г жира;

V – объем раствора гидроксида натрия, израсходованного на титрование жира, см³;

m – масса жира, г;

5,61 – масса гидроксида натрия, соответствующая 1 см³ его раствора с эквивалентной концентрацией 0,1 моль/дм³, мг.

Кислотность молочного жира вычислить по формуле:

$$K = V \cdot 2 \text{ (}^{\circ}\text{K)},$$

где K – кислотность молочного жира, ⁰K;

V – объем раствора гидроксида натрия, пошедшего на титрование жира, см³;

За окончательный результат принимать среднее значение двух параллельных определений.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1 ⁰K.

Контрольные вопросы

1. Какова взаимосвязь между йодным числом рефракции и температурой плавления молочного жира?
2. Как сказывается на консистенции масла величина йодного числа молочного жира?
3. Как изменяется йодное число при длительном хранении масла?

Лабораторная работа 6 Определение пастеризации молока пробой на пероксидазу

Цель работы: Изучить теорию и практику тепловой обработки молока. Ознакомиться с технологическим оборудованием проведения пастеризации молока. Научиться определять эффективность пастеризации.

Задание:

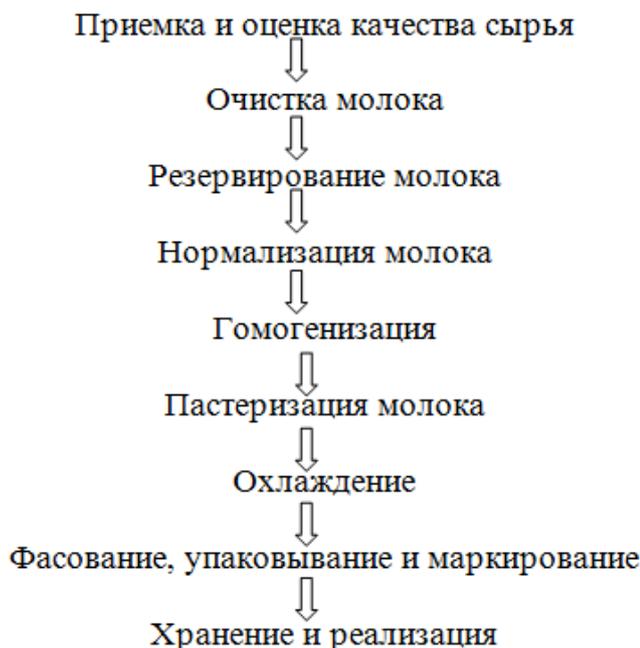
1. Исследовать влияние температуры и выдержки на эффективность тепловой обработки.
2. Исследовать влияние режима тепловой обработки молока на инактивацию ферментов.
3. Исследовать влияние технологических факторов на эффективность пастеризации.

Краткие теоретические сведения

Пастеризация - наиболее распространенный способ обработки молока. Пастеризацией удаётся уничтожить патогенную и вегетативную микрофлору и сделать молоко и молочные продукты безвредными для потребления. Однако любое тепловое воздействие на молочное сырьё отражается как на отдельных компонентах молока, так и на молоке, как полидисперсной системе в целом. Поэтому нужно тщательно подбирать режимы тепловой обработки при технологической обработке, чтобы максимально сохранить биологическую ценность молочных продуктов.

Пастеризованным называют молоко, подвергнутое тепловой обработке при определенных режимах и затем охлажденное. Производство пастеризованного молока, несмотря на разнообразие его видов, состоит в основном из одинаковых для всех видов молока операций: приемка и оценка качества сырья; подготовка сырья; нормализация; очистка; гомогенизация; пастеризация; охлаждение; фасование и упаковывание; маркирование; хранение и реализация.

Технологической схемы производства молока пастеризованного



Эффективность пастеризации, обусловленная степенью гибели патогенной микрофлоры, влияет на выбор режимов и способов пастеризации (t , °C и время ϕ , с), взаимосвязь которых установлена в виде следующего уравнения:

$$\ln \phi = b - v t;$$

где ϕ - время воздействия температуры, с;
 b , v - коэффициенты, которые, по данным Кука, для туберкулёзной палочки имеют соответственно значения 36,84 и 0,48;
 t - температура пастеризации, °C.

В зависимости от этих факторов назначают три режима пастеризации:

- - длительная - при $t = 60-63^\circ \text{C}$ с выдержкой 1800 с (30мин);
- - кратковременная - при температуре $t = 74-78^\circ \text{C}$ с выдержкой 20 с;
- - моментальная - при $t = 85-87^\circ \text{C}$ или $t = 95-98^\circ \text{C}$ без выдержки.

Выбор режима пастеризации определяется технологическими условиями и свойствами продукта, а также показателем термоустойчивости молока.

Чтобы установить подвергалось ли молоко пастеризации, достаточно ли была тепловая обработка, проводят исследования на наличие ферментов фосфатазы и пероксидазы. Ферменты довольно чувствительны к нагреву, что позволяет по степени их инактивации определить эффективность различных способов тепловой обработки молока.

Длительная и высокотемпературная пастеризация разрушают щелочную фосфатазу, поэтому присутствие активной фосфатазы в пастеризованном молоке указывает либо на некачественную пастеризацию, либо на попадание сырого молока после тепловой обработки. Так как температурный максимум разрушения фосфатазы выше температурного максимума уничтожения патогенных микроорганизмов и токсинов, то отрицательная реакция на фосфатазу надежно защищает потребителя от возможности распространения болезней через молоко и молочные продукты.

Фермент пероксидаза более термоустойчив. Он разрушается при температуре 75°С с выдержкой 10 мин, при 80°С с выдержкой 20-30 с или 85°С без выдержки, поэтому по пробе на пероксидазу можно определить эффективность только высокотемпературной пастеризации. Для определения эффективности высокотемпературной пастеризации молока может применяться также лактоальбуминовая проба. Она служит для установления пастеризации при температуре выше 80°С.

Оборудование, приборы и технические средства:

Пробы молока, химическая посуда (пипетки, пробирки, капельницы, мерные цилиндры), термостат водяной циркуляционный, электрическая плитка, держатели, раствор йодистокалиевого крахмала, 0,5% -ный раствор перекиси водорода, рабочий раствор для определения фосфатазы, осадитель системы цинк-медь, дистиллированная вода.

Порядок выполнения работы

Определение пероксидазы по реакции с йодистокалиевым крахмалом

Применяется для обнаружения пастеризации молока при температуре выше 80° (выдержать 20с), при которой фермент пероксидаза инактивируется. Метод основан на разложении перекиси водорода ферментом пероксидазой, содержащей в молоке. Освобождающийся при разложении перекиси водорода активный кислород окисляет йодистый калий освобождая йод, дающий с крахмалом соединение синего цвета.

Техника определения: В пробирку к 5 мл исследуемого молока добавляют 5 капель раствора йодистокалиевого крахмала и 5 капель 0,5%-ного раствора перекиси водорода. После добавления каждого реактива перемешивают содержимое пробирки.

Затем определяют наличие пероксидазы по изменению окраски. Появление темно-синего окрашивания указывает на наличие в молоке фермента пероксидазы, следовательно молоко сырое. Отсутствие окрашивания в течении 1 минуты после добавления реактивов - признак отсутствия в молоке пероксидазы, молоко пастеризовано при температуре выше 80°С.

Следует отметить, что даже в кипяченом молоке спустя некоторое время после прибавления реактивов может появиться бледно-голубое окрашивание вследствие постепенного разложения H_2O_2 без воздействия фермента.

Определение фосфатазы по реакции с 4-аминоантипирином (арбитражный метод)

Сущность метода заключается в том, что содержащийся в молоке фермент фосфатаза способен гидролизовать динатриевую соль фенолфосфорной кислоты. Выделившийся свободный фенол в присутствии окислителя с 4-аминоантипирином дает розовое окрашивание.

Техника определения: В пробирку к 3 мл молока добавляют 2 мл рабочего раствора, перемешивают содержимое и ставят в термостат при температуре 40-45°С на 30 минут.

Пробирку вынимают из термостата, добавляют 5 мл осадителя системы цинк-медь, тщательно перемешивают содержимое пробирки и опять ставят в термостат при температуре 40-45°С на 10 минут. Вынув пробирку из термостата визуально сравнивают ее содержимое с контрольным опытом. Контрольным является аналогичный опыт, проведенный с кипяченым молоком.

Если окраска содержимого пробирки бесцветная, то молоко пастеризовано при температуре не ниже 63°С. Окрашивание содержимого пробирки от розового до темно-красного указывает на то, что молоко сырое, или молоко подвергалось нагреванию при температуре ниже 63°С, или было смешано с сырым.

Отчёт о выполнении задания

По результатам исследований сделать соответствующие выводы.

Контрольные вопросы:

1. Цель пастеризации молока.
2. Факторы, влияющие на эффективность пастеризации.
3. Обоснование выбора режимов тепловой обработки при производстве различных молочных продуктов.
4. Какой режим тепловой обработки определяют пробой на фосфатазу?
5. Каким образом пастеризация влияет на состав и свойства молочного сырья?

Лабораторная работа 7. Определение термостойкости

Цель задания изучение методик определения термостойкости молока по трем пробам.

Алкогольная проба. Метод основан на коагуляции белков молока под действием этилового спирта. Приборы и реактивы. Чашки Петри, пипетки вместимостью 2 или 5 мл, спирт ректифицированный крепостью 75% об.

Ход анализа. В две чашки Петри (сухие) отмеривают по 2 мл исследуемого молока и приливают по 2 мл этилового спирта. Круговыми движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя 2 мин наблюдают за изменением консистенции молока. Если коагуляция молока не произошла, то при стекании смеси дно чашки остается чистым — молоко термостойкое. Образование хлопьев белка указывает на пониженную стойкость к нагреванию. Чашки Петри с пробой обычно просматривают на черном фоне.

Хлоркальциевая проба. Сущность метода состоит в коагуляции белков молока под действием раствора хлорида кальция (CaCl_2). Приборы и реактивы. Пробирки из тонкого стекла высотой 180 мм, диаметром 20 мм, пипетка на 10 мл, водяная баня, нагревательный прибор, 1%-ный раствор хлорида кальция.

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

Фосфатная проба. Сущность метода заключается в коагуляции белков молока под действием раствора однозамещенного фосфата калия. Приборы и реактивы. Пипетка на 10 мл, водяная баня, бюретки, 1,5 н. раствор однозамещенного фосфата калия.

Ход анализа. В сухую пробирку берут пипеткой 10 мл испытуемого молока, добавляют из бюретки 1 мл раствора однозамещенного фосфата калия и, перемешав, погружают в кипящую водяную баню на 5 мин. После охлаждения проверяют состояние молока. Коагуляция белка (от едва заметных до явно отличимых хлопьев) указывает на пониженную стойкость молока при нагревании.

Контрольные вопросы

1. При производстве каких продуктов необходимо определять термоустойчивость молока?
2. От чего зависит термоустойчивость молока?
3. Какие методы используются для определения термоустойчивости молока?
4. Какое преимущество имеет алкогольная проба?
5. Можно ли повысить термоустойчивость молока?

Лабораторная работа 8 Определение степени зрелости сыра по Шиловичу

Метод основан на изменении буферности растворимой части сыра в процессе созревания. С увеличением растворимых продуктов распада белков повышаются буферные свойства растворимой части сыра, которые наиболее четко выявляются при титровании щелочью.

Сильное увеличение буферности в зоне $\text{pH} = 8-10$ обусловлено тем, что в этих пределах pH титруются продукты распада белков, количество которых увеличивается при созревании сыра. Буферная емкость водной вытяжки сыра в зоне $\text{pH} = 8$ зависит, главным образом, от содержания кислот; а последующее нарастание буферности обуславливается растворимыми продуктами распада белков сыра. Поэтому о степени зрелости сыра судят по разности буферной емкости водных вытяжек сыра при $\text{pH} = 8$ или при $\text{pH} = 10$, титруя 10 мл водной вытяжки 0,1 н раствором щелочи, используя в качестве индикатора в первом случае фенолфталеин (при $\text{pH} = 3,2$), во втором - тимолфталеин (при $\text{pH} = 10$).

Буферность вычисляют по разности в количестве миллилитров 0,1 н раствора щелочи, израсходованном на титрование 10 мл водной вытяжки, с индикаторами фенолфталеином и тимолфталеином.

Методика определения. Отвешивают 5 г средней пробы сыра, переносят в ступку, прибавляют отдельными порциями 45 мл дистиллированной воды с температурой 40-45°C, тщательно растирают до состояния тонкой эмульсии. После растирания эмульсию отстаивают несколько минут и затем фильтруют через бумажный фильтр, стараясь не переносить жир и нерастворимый белок. Из профильтрованной водной вытяжки берут пипеткой по 10 мл раствора в две колбы.

В одну колбу прибавляют 3 капли 1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором щелочи до появления слабозащелоченного окрашивания, не исчезающего при взбалтывании.

1 пар-ть

2 пар-ть

Начало титрования
Конец титрования
Пошло на титрование

В другую колбу прибавляют 10-15 капель 0,1%-ного раствора тимолфталеина и титруют до синего окрашивания (сначала появляется слабо заметное голубоватое окрашивание, затем - синее).

1 пар-ть

2 пар-ть

Начало титрования

Конец титрования

Пошло на титрование

Титрование проводят с точностью до 0,05мл. При индикаторе тимолфталеине на титрование расходуется больше щелочи, чем при фенолфталеине.

Для вычисления степени зрелости сыра из количества мл щелочи, пошедшего на титрование фильтрата с тимолфталеином V , вычитают количество мл щелочи, пошедшее на титрование с фенолфталеином V_1 .

Полученная разность, умноженная на 100, и является степенью зрелости сыра в градусах зрелости.

Степень зрелости в град, зрелости – $(V - V_1) * 100$

Пример: На титрование с тимолфталеином пошло 2,2 мл 0,1 н раствора щелочи, с фенолфталеином - 1,15 мл, разность: $2,2 - 1,15 = 1,05$ мл. Градус зрелости: $1,05 * 100 = 105$ град.

Сыр Советский в возрасте от 3 до 4 месяцев считается зрелым с градусом зрелости 230-270°; 310-370° - в возрасте от 4 месяцев и выше.

Сыр Голландский зрелый 80-120° - в возрасте 2-2,5 мес.; молодой 40-75° - 1,5-2 мес.

Сыр Латвийский зрелый 100-140° в возрасте 2-3 месяца.

Полученные результаты оформить в виде таблицы.

Заключение о степени зрелости сыра.

Контрольные вопросы:

1. Характеристика пищевой и биологической ценности сыров.
2. Органолептические показатели качества сыров, их характеристика.
3. Физико-химические показатели качества сыров.
4. Показатели безопасности сыров.
5. Задачи экспертизы качества сыров.
6. Дайте характеристику основных технологических операций изготовления сыров. Назовите признаки, по которым можно подразделять сыры.
7. Назовите сыры, отличающиеся по способу образования сгустка в молоке. Дайте их сравнительную характеристику.
8. Какова цель второго подогревания сгустка и на какие группы делят твёрдые сычужные сыры по этому признаку? Какие сыры получают без второго подогревания?
9. Какие способы прессования применяют при производстве сыров? Назовите соответствующие им сыры, дайте сравнительную их характеристику.
10. Назовите условия созревания сыров. Какую группу сыров выделяют по этому признаку? Дайте характеристику сыров этой группы.
11. На какие подгруппы подразделяют сыры в зависимости от вида микроорганизмов, принимающих участие в их созревании?
12. Дайте сравнительную характеристику твёрдых и мягких сычужных сыров.

Лабораторная работа 9. Контроль качества молокосвёртывающих ферментных препаратов

3) *Цель работы:* оценить качественные характеристики ферментного препарата, уметь определять молокосвёртывающую активность сычужного препарата. Молокосвёртывающая активность выражается количеством молока, которое свёртывается единицей сычужного препарата в условиях метода.

4) *Аппаратура и реактивы:* весы с точностью до 0,01 г, мерные колбы на 100, 500 и 1000 мл, термометр, колба Эрленмейера на 1000 мл, водяная баня, рН-метр, стаканы на 25 и 50 мл, шприц, молоко свежее, цельное кислотностью 6,8-7,4⁰ SH (молоко должно быть получено от здоровых коров в период лактации), молокосвёртывающий порошок и жидкий препарат, стандартный сычужный порошок, активность которого известна.

5) *Ход работы*

6) 1. *Органолептическая оценка.*

7) а) Органолептическая оценка порошкового препарата. Качественный сычужный порошок должен иметь следующие свойства: вид – сыпучий порошок, мелкозернистый; цвет – от светло-серого до серо-жёлтого; запах – чистый. Некачественный сычужный порошок имеет следующие показатели: вид – препарат в виде хлопьев и комков; цвет – от тёмно-жёлтого до коричневого; запах – кислый, едкий, гнилостный, прогорклый.

8) б) Органолептическая оценка препарата в таблетках. Свойства качественного препарата в таблетках: вид – таблетки компактные, не дробятся; цвет – от светло-серого до серо-жёлтого;

запах – чистый, без примесей; другие требования – масса должна отвечать норме с максимальным отклонением $\pm 5\%$.

9) Некачественный сычужный препарат в таблетках имеет следующие показатели: вид – дробящиеся таблетки; цвет – от тёмно-жёлтого до коричневого; запах – не отвечает требованиям.

10) в) Органолептическая оценка жидкого препарата. Качественный жидкий препарат должен иметь следующие свойства: вид – абсолютно прозрачный, без осадка и мути; цвет – жёлто-коричневый; запах – явно пряный.

11) Некачественный жидкий препарат имеет следующие показатели: вид – непрозрачный, осадок, муть; цвет – бесцветный, грязно-серый; запах – гнилостный.

12) 2. *Оценка растворимости.* 0,5 г точно отвешенного сычужного порошка переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, растворяют в небольшом количестве тёплой воды до пастообразного состояния и доливают водой при 20°C до метки. Содержимое колбы основательно перемешивают. Если порошок имеет цвет от жёлтого до светло-коричневого и содержит видимый осадок, то препарат имеет плохое качество. Следует учитывать, что таблетки растворяются медленнее, чем порошок.

13) 3. *Определение активной кислотности (pH).*

14) а) Электрометрические определения. 20-30 мл жидкого сычужного препарата или раствора сычужного порошка наливают в стакан и нагревают до 20°C. В стакан погружают электроды рН-метра и согласно прилагаемой к прибору инструкции измеряют рН. Раствор сычужного порошка готовят, растворяя 0,5 г сычужного препарата в 100 мл дистиллированной воды.

15) б) Определение кислотности с помощью индикаторной бумаги. Индикаторную бумагу РНАН с диапазоном рН 3,9-5,4 погружают в жидкий сычужный препарат или раствор сычужного порошка. Окраску сравнивают с окраской полос эталона. Полученные таким образом величины рН являются ориентировочными и могут отличаться от истинных на несколько десятых.

16) 4. *Определение молокосвёртывающей активности классического сычужного препарата по Сокслету.*

17) Молокосвёртывающая активность, определяемая этим методом, выражается числом миллилитров сырого цельного молока, которое коагулируется 1 мл жидкого или 1 г порошкового препарата при 35°C в течение 40 мин.

18) Если препарат имеет активность 1:100000, он содержит 100000 единиц, поскольку 1 мл сычужного препарата коагулирует 100000 мл молока.

19) Взвешивают точно 0,5 г сычужного порошка, затем растворяют в небольшом количестве воды в мерной колбе на 100 мл. После этого добавляют около 50 мл воды температурой 20°C. Раствор перемешивают круговыми движениями до полного растворения препарата и доводят до метки водой. Содержимое снова основательно перемешивают и точно через 30 мин с момента растворения его используют для определения активности сычужного препарата. В колбу Эрленмейера на 1000 мл отмеривают 500 мл молока, которое нагревают на водяной бане до 35°C; в ходе нагревания температура не должна превышать 40°C. После достижения температуры молока 35°C из мерной колбы пипеткой отбирают 1 мл раствора сычужного препарата соответствующих 0,05 г исходного сычужного порошка.

20) Раствор должен быть основательно перемешан. Отмеренное количество раствора быстро выдувают из пипетки в молоко и в момент, когда сычужный раствор вытек из пипетки в молоко, включают секундомер. Препарат тотчас же хорошо перемешивают с молоком и в ходе определения контролируют температуру, которая может колебаться максимально $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Первые две минуты молоко оставляют в покое, перемешивают время от времени, потом содержимое колбы перемешивают круговыми движениями постоянно. Колбу держат в наклонном положении и против света на стенке колбы наблюдают образование плёнки, которая возникает при перемешивании. В ходе определения молоко медленно загустевает. В момент, когда на стенках колбы появляются хлопья свернувшегося молока, секундомер останавливают и отмечают время (D_1), которое указывает момент свёртывания. Подобным образом приготавливают раствор стандартного сычужного препарата и определяют время свёртывания (D_2).

21) Результаты обычно выражают уравнением

$$22) A_1 = (A_2 D_2 / D_1) \cdot (K_2 / K_1),$$

23) где A_1 – активность испытуемого ферментного препарата; A_2 – активность стандартного препарата; D_1 – время свёртывания испытуемым препаратом; D_2 – время свёртывания стандартным препаратом; K_1 – количество (концентрация) испытуемого препарата; K_2 – количество (концентрация) стандартного препарата.

24) Если при разбавлении испытуемого образца и стандартного препарата в указанном рабочем процессе поступали одинаково, то K_2/K_1 равно 1.

25) Контрольные вопросы

26) 1. Чем обуславливается сыропригодность молока?

27) 2. Какие требования предъявляются к молоку, перерабатываемому на сыр?

28) 3. Для чего ставится сычужная проба?

29) 4. С какой целью необходимо ставить пробу на брожение?

30) 5. Как можно определить количество сычужного фермента, необходимого для свертывания молока?

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся по лабораторной работе, если он предоставил отчет по лабораторной работе; ясно, четко, логично и грамотно отвечает на вопросы для самоконтроля, грамотно и четко излагает выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не отвечает на контрольные вопросы преподавателя.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: **Хранение и переработка сельхозсырья, Вопросы питания, Молочная промышленность др.** Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое и четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Физико-химические и биохимические изменения молока при хранении и переработке

Изменения состава и свойств молока при охлаждении и замораживании, при нагревании, механических воздействиях, фальсификации. Пороки молока биохимического происхождения. Процессы, протекающие при выработке питьевого молока,

Вопросы для самопроверки

1 Изменения состава и свойств молока при охлаждении и замораживании, при нагревании, механических воздействиях, фальсификации.

2. Пороки молока биохимического происхождения.

3 Процессы, протекающие при выработке питьевого молока,

Раздел 2. Биохимические изменения составных частей молока в процессе его переработки

Методические советы

Виды брожения молочного сахара, как основа производства кисломолочных продуктов. Коагуляция казеина. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисломолочных продуктов. Влияние состава молока, бактериальных заквасок, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляции казеина. Брожение молочного сахара. Гидролиз и окисление липидов. Распад белков и изменение аминокислот. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов.

Вопросы для самопроверки

1. Виды брожения молочного сахара, как основа производства кисломолочных продуктов.
2. Коагуляция казеина.
3. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисломолочных продуктов.
4. Влияние состава молока, бактериальных заквасок, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляции казеина.
5. Пороки кисломолочных продуктов
6. Биохимические и физико-химические процессы, лежащие в основе производства кисломолочных продуктов.
7. Характерные особенности брожения лактозы при выработке простокваши, кефира, кумыса.
8. Механизм кислотной коагуляции казеина.
9. Влияние режимов пастеризации на структурно-механические и синергетические свойства белковых сгустков.
10. Охарактеризуйте явления тиксотропии и синерезиса.

Раздел 3. Биохимические основы производства отдельных видов кисломолочных продуктов

Методические советы

Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисломолочных продуктов. Пороки кисломолочных продуктов.

Вопросы для самопроверки

1. Отличие структуры сметаны от простокваши.
2. От чего зависит разное содержание спирта в кефире и кумысе?
3. Укажите факторы, способствующие повышению вязкости сметаны
4. Назовите вещества, обуславливающие вкус и запах сметаны, простокваши и кефира.
5. Что необходимо предпринять для предупреждения появления пороков консистенции творога?
6. Основные пороки биохимического происхождения по вкусу кисломолочных продуктов.

Раздел 4. Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыра

Методические советы

Процесс сычужного свертывания молока. Физико-химические процессы при обработке сгустка, формировании, прессовании и посолке сыра. Биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров. Изменение лактозы, белковых веществ, жира. Изменение влаги и минеральных веществ. Образование вкусовых и ароматических веществ сыра при формировании рисунка и микро-структуры сыра. Особенности созревания отдельных видов сыров. Ускорение созревания сыров. Физико-химические процессы при производстве плавленых сыров. Пороки сыров.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте понятие сыропригодности молока.
2. Объясните ферментативную стадию сычужного свертывания молока, а также механизм второй стадии сычужного свертывания молока.
3. Какие факторы влияют на отделение сыворотки от сгустка при его обработке?
4. Назовите различия процессов распада белков при созревании полутвердых и мягких сыров.
5. Изменение pH сыра и его жира в процессе созревания.
6. Микроструктура сыров.
7. Назовите соединения, участвующие в образовании вкуса и запаха сыров.
8. Пороки вкуса сыров.

Раздел 5. Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла

Методические советы

Физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок. Влияние на процессы маслообразования химического состава жира и режимов подготовки сливок. Структурно-механические свойства масла. Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения. Пороки масла.

Вопросы для самопроверки

1. Физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок.
2. Влияние на процессы маслообразования химического состава жира и режимов подготовки сливок.
3. Структурно-механические свойства масла.

4. Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения.
5. Основные процессы маслообразования при преобразовании высокожирных сливок в масло.
6. Дайте понятие «обращения фаз» жировых эмульсий.
7. Перечислите факторы, влияющие на степень отвердения жировой фазы в маслообразователе.
8. Изменение жира при физическом созревании.
9. Отличие структуры масла, выработанного сбиванием сливок от структуры масла, полученного преобразованием высокожирных сливок.
10. Назовите окислительные процессы, которые происходят во время хранения масла и спредов.
11. Метод определения дисперсности плазмы в масле.
12. Влияние структуры масла на его консистенцию.
13. Причины прогоркания масла и спредов.
14. Пороки консистенции масла и спредов.

Раздел 6. Физико-химические процессы при производстве молочных консервов

Методические советы

Физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного молока с сахаром, сгущенного пастеризованного и стерилизованного молока. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сухих молочных продуктов. Пороки молочных консервов. Физико-химические процессы при производстве казеина, молочно-белковых концентратов (казеинатов, копреципитатов, концентратов сывороточных белков, молочного сахара). Влияние условий хранения на качество молочных продуктов. Изменение молочных продуктов при хранении: молока, сгущенного молока, сухих молочных продуктов, масла, сыров.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите методы консервирования, используемые при производстве молочных консервов.
2. Назовите факторы. От которых зависит устойчивость белков при сгущении молока.
3. Влияние режимов пастеризации на вязкость сгущенного молока с сахаром.
4. Как определяют термоустойчивость молока?
5. Изменения жира при сгущении молока с сахаром и в процессе сушки молока.
6. Объясните изменения цвета молочных консервов.

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических и семинарских занятиях, опроса и контрольной работы по разделам дисциплины.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

Результаты контрольной работы определяют оценками.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию рефератов

Тема реферата избирается студентом из предложенного преподавателем списка. Реферат подготавливается студентом индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме реферата. Реферат относится к категории обзорных.

Перечень примерных тем рефератов

Степень сложности выбора темы реферата предлагается в зависимости от степени подготовленности студента.

Примечание:

*- уровень знаний студента средний - тема реферата под цифрой без знака;
- уровень знаний студента выше среднего - тема реферата под звездочкой с цифрой;
- хороший уровень знаний студента сопровождающийся профессиональными интересами по узким вопросам, как будущего специалиста - три звездочки с цифрой.*

1. Требования, предъявляемые к молоку в сыроделии (органолептические свойства молока; содержание казеина; молочного сахара и солей; микрофлора и ее роль в формировании вида сыра; роль микроорганизмов в сыроделии).
2. Подготовка молока к свертыванию (резервирование и способы созревания молока; нормализация молока; пастеризация молока; приготовление бактериальных заквасок – материнская (или первичная) закваска для сыров с низкой температурой второго нагревания, вторичная закваска, рабочая или производственная закваска, закваски для жидких культур, активизация закваски).
3. Свертывание белков молока и получение сырной массы (сыропригодность молока; методы определения и способы исправления недостатков, препараты; свертывающие молоко – сычужный фермент, пепсины; способы получения сгустка; факторы, влияющие на степень обезвоживания сгустка; обработка сгустка – дробление сгустка, второе нагревание,)
4. Созревание сыров (сущность созревания; уход за сырами в камерах созревания; ускорение созревания сыра; сычужные сыры I класс, твердые сыры I подкласс)
5. Сыры с высокотемпературной обработкой сырной массы (прессуемые сыры; самопрессующиеся сыры с гидролизацией и плавлением сырной массы)
6. Микробиологические процессы при созревании сыров с высокотемпературной обработкой сырной массы.
7. Сыры с низкотемпературной обработкой сырной массы (прессуемые сыры; прессуемые сыры с полной или частичной гидролизацией сырной массы до формирования; самопрессующиеся сыры с копчением сырной массы; самопрессующиеся сыры, созревающие в рассольной среде; самопрессующиеся сыры, потребляемые в свежем виде).
8. Микробиологические процессы при созревании сыров с низкотемпературной обработкой сырной массы.
9. Полутвердые самопрессующиеся сыры (2 подкласс) (технология производства; микробиологические процессы при созревании полутвердых сыров)
- 10.*Мягкие сыры (3 подкласс) (сыры, созревающие под влиянием молочно-кислых и щелочеобразующих бактерий сырной слизи)
- 11.*Сыры, созревающие под влиянием молочно-кислых и щелочеобразующих бактерий сырной слизи и микроскопических грибов - плесеней
- 12.*Сыры, созревающие под влиянием молочно-кислых и микроскопических грибов - плесеней
- 13.*Кисломолочные сыры – II класс; выдержанные сыры (сыр зеленый)
- 14.*Переработанные сыры – III класс (бурдючные сыры; горшечные сыры)
- 15.Меры предотвращения и снижения пороков органолептических свойств сырых коровьих молока и сливок (зоотехнические, ветеринарные и технологические; использование химических соединений)
- 16.Меры предотвращения и снижения пороков органолептических свойств пастеризованных и стерилизованных молока, сливок и молочных смесей.
- 17.Формирование органолептических свойств кисломолочных напитков.
- 18.Изменение органолептических свойств кисломолочных напитков при хранении.
- 19.Меры предотвращения и снижения пороков органолептических свойств кисломолочных напитков
- 20.Формирование органолептических свойств сметаны.
- 21.Изменение органолептических свойств сметаны при хранении, и меры предотвращения и снижающие пороки органолептических свойств сметаны.
- 22.Формирование органолептических свойств творога и творожных изделий.
- 23.Изменение органолептических свойств творога и творожных изделий при хранении и меры, предотвращающие и снижающие пороки органолептических свойств творога и творожных изделий
- 24.Формирование органолептических свойств сгущенных молочных консервов

- 25.Изменение органолептических свойств сгущенных молочных консервов при хранении и меры, предотвращающие и снижающие пороки органолептических свойств сгущенных молочных консервов
- 26.Формирование органолептических свойств сухих молочных консервов
- 27.Изменение органолептических свойств сухих молочных консервов при хранении и меры, предотвращающие и снижающие пороки органолептических сухих сгущенных молочных консервов
- 28.Формирование органолептических свойств мороженого.
- 29.Изменение органолептических свойств мороженого при хранении и меры, предотвращающие и снижающие пороки органолептических мороженого
- 30.Формирование биохимических свойств кисломолочных напитков
- 31.Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыра.
- 32.Физико-химические процессы при производстве масла
- 33.Физико-химические основы производства молочных консервов
- 34.*Физиолого-биохимические обоснования производства детских молочных продуктов
- 35.*Методы адаптации молочных смесей коровьего молока к женскому молоку.
- 36.*Физиолого-биохимические обоснования разработки лечебных продуктов
- 37.*Физиолого-биохимические основы производства заменителей цельного молока
- 38.*Вкус и запах молочных продуктов (сенсорная оценка молочных продуктов; характеристика и механизм образования вкусовых и ароматических веществ)
- 39.*Роль пробиотических продуктов в питании
- 40.*Что такое функциональное питание
- 41.*Молочные смеси для самых маленьких: что выбрать?
- 42.*Дешевый аналог – «Спред» сливочного масла
- 43.*Что такое пробиотики?
- 44.*Сравнительная характеристика показателей качества рассольных сыров.
- 45.Биологические функции белков молока.
- 46.*Ферменты и их свойства, встречающиеся в молоке и молочных продуктах -необходимые знания специалиста молочной промышленности.
- 47.*Посторонние химические вещества. Их влияние на здоровье человека и технологические процессы при выработке молочных продуктов.
- 48.*Преднамеренное изменение состава и свойств натуральности молока.
- 49.Роль кисломолочных продуктов в питании людей.
- 50.*Что определяет качество кисломолочных продуктов.
- 51.***Сычужный фермент . Заменители -ферментные препараты растительного и микробного происхождения.
- 52.Биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров.
- 53.*Особенности созревания твердых сыров.
- 54.*Особенности созревания мягких сыров.
- 55.*Биохимические основы детских молочных продуктов.

Методические рекомендации по работе над рефератом

В процессе работы над рефератом можно выделить 4 этапа:

- вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- основной – работа над содержанием и заключением;
- заключительный – оформление реферата;
- выступление с докладом на занятии в виде конференции

1) Выбор темы реферата

Работа над рефератом начинается с выбора темы исследования. Заинтересованность автора в проблеме определяет качество проводимого исследования и соответственно успешность его защиты. Выбирая круг вопросов своей работы, не стоит спешить воспользоваться списком тем, предложенным преподавателем. Надо попытаться сформулировать проблему своего исследования самостоятельно.

При определении темы реферата нужно учитывать и его информационную обеспеченность. С этой целью, во-первых, можно обратиться к библиотечным каталогам, библиотечным информационным системам, а во-вторых, проконсультироваться с преподавателем и библиотекарем.

Если возникнет необходимость ознакомиться не только с литературой, имеющейся в библиотеке, но и вообще с научными публикациями по определенному вопросу, можно воспользоваться библиографическими указателями. С согласия библиотеки нужные книги и журналы можно выписать по специальному межбиблиотечному абонементу из любой другой библиотеки. Полезно также знать, что ежегодно в последнем номере научного журнала публикуется указатель статей, помещенных в этом журнале за год. Отобрав последние номера журнала за несколько лет, можно разыскать по указателям, а затем найти в соответствующих номерах все статьи по той или иной теме, опубликованные в журнале за эти годы.

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- ✓ титульный лист;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ содержание (главы и параграфы);

- ✓ заключение;
- ✓ приложения (если есть);
- ✓ список использованной литературы.

2) Формулирование цели и задач

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Целеполагание характерно только для человеческой деятельности. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно надо думать над составлением плана: необходимо четко соотносить цель и план работы.

Можно предложить два варианта формулирования цели:

1. Формулирование цели при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т.д.
2. Формулирование цели с помощью вопросов.

Цель разбивается на задачи – ступеньки в достижении цели.

31) Работа над планом

Работу над планом необходимо начать еще на этапе изучения литературы. **План – это точный и краткий перечень положений в том порядке, как они будут расположены в докладе, этапы раскрытия темы.** Черновой набросок плана будет в ходе работы дополняться и изменяться. Существует два основных типа плана: простой и сложный (развернутый). В простом плане содержание делится на параграфы, а в сложном на главы и параграфы. Но как построить грамотно план? Конкретного рецепта здесь не существует, большую роль играет то, как предполагается расставить акценты, как сформулирована тема и цель работы. При описании, например, исторического события можно остановиться на стандартной схеме: причины события, этапы и ход события, итоги и значения исторического события.

При работе над планом необходимо помнить, что формулировка пунктов плана не должна повторять формулировку темы (часть не может равняться целому).

32) Работа над введением

Введение – одна из составных и важных частей реферата. При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме реферата введение, как правило, составляет 1-2 машинописные страницы. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод.

Вступление – это 1-2 абзаца, необходимые для начала. Желательно, чтобы вступление было ярким, интригующим, проблемным, а, возможно, тема доклада потребует того, чтобы начать, например, с изложения какого-то определения, типа «политические отношения – это...».

Обоснование актуальности выбранной темы – это, прежде всего, ответ на вопрос: «почему я выбрал(а) эту тему, чем она меня заинтересовала?». Можно и нужно связать тему реферата с современностью.

Краткий обзор литературы и источников по проблеме – в этой части работы над введением необходимо охарактеризовать основные источники и литературу, с которой автор работал, оценить ее полезность, доступность, высказать отношение к этим книгам.

История вопроса – это краткое освещение того круга представлений, которые сложились в науке по данной проблеме и стали автору известны. **Вывод** – это обобщение, которое необходимо делать при завершении работы над введением.

33) Требования к содержанию реферата

Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Реферат показывает личное отношение автора к излагаемому. Следует стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым, точным и при этом выразительным

34) Работа над заключением

Заключение – самостоятельная часть реферата. Оно не должно быть переложением содержания работы. Заключение должно содержать:

- основные выводы в сжатой форме;
- оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

Объем 1-2 машинописных или компьютерных листа формата А4.

35) Правила оформления библиографических списков

Список литературы оформляют в соответствии с ГОСТ – 7.1-2003.

При аттестации студента по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки реферата, критерии оценки содержания реферата, критерии оценки оформления реферата, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

1. Критерии оценки содержания реферата:

- степень раскрытия темы;
- самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
- глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования;
- качество анализа объекта и предмета исследования;
- проработка литературы при написании реферата.

2 Критерии оценки оформления реферата:

- логика и стиль изложения;

- структура и содержание введения и заключения;
- объем и качество выполнения иллюстративного материала;
- качество ссылок;
- качество списка литературы;
- общий уровень грамотности изложения;

3. Критерии оценки качества подготовки реферата:

- способность работать самостоятельно;
- способность творчески и инициативно решать задачи;
- способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения;

- дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки реферата;

- способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:

- способность и умение публично выступления с докладом;
- способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

– оценка «зачтено» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «не зачтено» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

**ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения**

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
6	Сгущение и сушка Дестабилизация жировой эмульсии молока при сгущении.	2	Устный опрос
2	Распад белков и изменение аминокислот	10	Устный опрос
5	Изменение масла в процессе хранения Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения. Пороки масла.	10	Устный опрос
6	Физико-химические процессы при производстве молочных консервов	8	Устный опрос
Заочная форма обучения			
1	Сгущение и сушка Дестабилизация жировой эмульсии молока при сгущении.	6	Устный опрос
2	Распад белков и изменение аминокислот	6	Устный опрос
3	Биохимические основы производства отдельных видов кисломолочных продуктов	10	Устный опрос
4	Биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров	10	Устный опрос

5	Изменение масла в процессе хранения Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения. Пороки масла.	8	Устный опрос
6	Физико-химические процессы при производстве молочных консервов	12	Устный опрос
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля Тестовые вопросы для входного контроля

1. Моносахариды – это многоатомные:

- 1) альдегидо- или кетонспирты;
- 2) альдегидо- или кислотоспирты;
- 3) альдегидо- или аминоспирты;
- 4) кетон- или аминоспирты.

2. . Функциональные группы в молекуле глюкозы – это:

- 1) альдегидная и спиртовые оксигруппы;
- 2) карбокси- и спиртовые оксигруппы;
- 3) кето- и спиртовые оксигруппы;
- 4) альдегидная и кетонгруппы.

3. Циклическая форма глюкозы называется:

- 1) гептанозной;
- 2) тетранозой;
- 3) триозной;
- 4) пиранозной.

4. Пиранозный цикл глюкозы имеет конфигурацию:

- 1) кресла;
- 2) ванны;
- 3) линейную;
- 4) цис.

5. Укажите правильную пару изомеров:

- 1) глюкоза – мальтоза;

- 2) глюкоза – сахароза;
- 3) глюкоза – манноза;
- 4) глюкоза – лактоза.

6. Глюкоза образует О – гликозиды при взаимодействии с:

- 1) альдегидами;
- 2) кислотами;
- 3) спиртами;
- 4) аминами.

7. Алкилирование моносахаридов проводят с помощью:

- 1) галогеналканов;
- 2) галогенангидридов;
- 3) свободных радикалов;
- 4) карбоновых кислот.

8. Функциональные группы в молекуле фруктозы:

- 1) альдегидная;
- 2) карбокси- и окси-группы;
- 3) оксо- и окси-группы;
- 4) альдегидная и карбоксильная группы.

9. Фруктозу отличают от глюкозы с помощью реакции:

- 1) Кучерова;
- 2) Селиванова;
- 3) Фелинга;
- 4) Дюма.

10. К дисахаридам относятся:

- 1) глюкоза, галактоза;
- 2) сахароза, лактоза;
- 3) фруктоза; манноза;
- 4) крахмал, лактоза.

11. К невосстанавливающим дисахаридам относится:

- 1) лактоза;
- 2) мальтоза;
- 3) целобиоза;
- 4) сахароза.

12. При гидролизе сахарозы образуются:

- 1) лактоза и галактоза;
- 2) глюкоза и фруктоза;
- 3) мальтоза и фруктоза;
- 4) лактоза и глюкоза.

13. Лактоза – это дисахарид, который состоит из остатков:

- 1) α - маннозы и β – глюкозы;
- 2) β – галактозы и α - глюкозы;
- 3) α - глюкозы и β – фруктозы;
- 4) α - маннозы и β - галактозы.

14. Лактоза может восстанавливать:

- 1) Fe^{+3} и Cu^{+2} ;
- 2) Cu^{+2} и Ag^{+1} ;
- 3) Fe^{+3} и Al^{+3} ;
- 4) Cu^{+1} и Cl^{+1} .

15. Тип связи между моносахаридными остатками в мальтозе:

- 1) α - 1,2 – гликозидный;
- 2) α - 1,4 – гликозидный;
- 3) β – 1,4 – галактозидный;
- 4) α - 1,6 – гликозидный.

16. α - 1,4 – гликозидная связь в мальтозе имеет:

- 1) линейную конфигурацию;
- 2) находится в плоскости;
- 3) угловую конфигурацию;
- 4) циклическую конфигурацию.

17. Мальтоза – это восстанавливающий сахар, потому что в ее молекуле есть:

- 1) ионная связь;
- 2) пиранозный цикл;
- 3) полуацетальный гидроксил;
- 4) спиртовой гидроксил.

18. Мальтоза это промежуточное соединение при гидролизе:

- 1) гиалуроновой кислоты;
- 2) декстранов;
- 3) крахмала;
- 4) лактозы.

19. Крахмал – это гомополисахарид, который состоит из остатков:

- 1) α - маннозы;
- 2) α - глюкозы;
- 3) β – фруктозы;
- 4) β – глюкозы.

20. Тип связи между моносахаридными остатками в амилозе:

- 1) α - 1,2 – гликозидный;
- 2) α - 1,4 – гликозидный;
- 3) β – 1,4 – галактозидный;
- 4) α - 1,6 – гликозидный.

21. Вторичная структура амилозы – это:

- 1) спираль;
- 2) глобула;
- 3) разветвленная цепь;
- 4) пучок полигликозидных цепей.

22. Тип связи между моносахаридными остатками в амилопектине:

- 1) α - 1,2 – гликозидная связь в точках разветвления;
- 2) α - 1,4 – гликозидная связь в основной цепи;
- 3) α - 1,4 – в основной цепи и α - 1,6 – гликозидная связь в точках разветвления;
- 4) α - 1,4 – в основной цепи и α - 1,2 – гликозидная связь в точках разветвления.

23. Целлюлоза (клетчатка) – это гомополисахарид, который состоит из остатков:

- 1) α - маннозы;
- 2) α - глюкозы;
- 3) β – глюкозы;
- 4) β – маннозы.

24. Первичная структура целлюлозы – это:

- 1) спираль;
- 2) линейная полигликозидная цепь;
- 3) разветвленная полигликозидная цепь;
- 4) глобула.

25. Клетчатка, которая содержится в хлебе, крупах, фруктах, овощах называется:

- 1) синтетическими волокнами;
- 2) искусственными волокнами;
- 3) пищевыми волокнами;
- 4) природными волокнами.

Аминокислоты. Пептиды и белки

1. Для аминокислот характерны такие виды изомерии:

- 1) лактим-лактаманная;
- 2) цис-транс;
- 3) структурная, энантиомерия;
- 4) кето-энольная.

2. Аминокислоты проявляют:

- 1) только кислотные свойства;
- 2) амфотерные свойства;
- 3) только основные свойства;
- 4) только окислительные свойства.

3. Изoeлектрическое состояние аминокислот – это существование их в виде:

- 1) аниона;
- 2) биполярного иона;
- 3) катиона;
- 4) карбокатиона.

4. Все аминокислоты дают фиолетовое окрашивание с:

- 1) бромной водой;
- 2) нингидрином;
- 3) феррум (III) хлоридом;
- 4) аргентум нитратом.

5. В результате окислительного дезаминирования аминокислот в организме человека происходят превращения:

- 1) валин → уксусная кислота;
- 2) аланин → пировиноградная кислота;
- 3) аспарагиновая → масляная кислота;
- 4) оксалоацетат → аспарат.

6. Из аминокислоты серина в результате цепочки превращений в организме человека образуется:

- 1) серотонин;
- 2) ацетилхолин;
- 3) гистамин;
- 4) адреналин.

7. Редокс – система в организме человека это аминокислоты:

- 1) α - аланин - β – аланин;
- 2) фенилаланин – тирозин;
- 3) цистеин – цистин;
- 4) тирозин – триптофан.

8. Белки – это высокомолекулярные природные вещества, которые являются конденсатами:

- 1) α - аминокислот;
- 2) мононуклеотидов;
- 3) моносахаридов;
- 4) триглицеридов.

9. Продуктами гидролиза сложных белков могут быть:

- 1) β - и α - аминокислоты;
- 2) α - аминокислоты и моносахариды;
- 3) только α - аминокислоты;
- 4) только моносахариды.

10. Смесь белков разделяют путем:

- 1) экстракции;
- 2) электрофореза;
- 3) выпаривания;
- 4) конденсации.

11. Денатурацию белков вызывают такие факторы:

- 1) радиация, ультрафиолет;
- 2) бромная вода;
- 3) 0,9%-ный раствор NaCl;
- 4) 5% раствор глюкозы.

12. Для пептидной связи характерна:

- 1) цикло – цепная таутомерия;
- 2) цис – транс – изомерия;
- 3) кето – энольная таутомерия;
- 4) энантиомерия.

13. Пептидная связь между аминокислотами образуется:

- 1) карбоксигруппой первой аминокислоты и аминогруппой второй аминокислоты;
- 2) аминогруппой первой аминокислоты и карбоксигруппой второй аминокислоты;
- 3) между карбоксигруппами двух аминокислот;
- 4) между аминогруппами двух аминокислот.

14. Качественная реакция на пептидную связь:

- 1) ксантопротеиновая;
- 2) нингидриновая;
- 3) биуретовая;
- 4) Фоля.

15. Первичная структура белка стабилизируется:

- 1) ионными связями;
- 2) силами Ван – дер – Вальса;
- 3) пептидными связями;
- 4) водородными связями.

16. Вторичная структура белка стабилизируется:

- 1) ионными связями;
- 2) силами Ван – дер – Вальса;
- 3) пептидными связями;
- 4) водородными связями.

17. Первый белок, структура которого была расшифрована – это:

- 1) инсулин;
- 2) альбумин;
- 3) гемоглобин;
- 4) гаптоглобин.

Жиры

1. Жиры – это эстеры:

- 1) трехатомного спирта глицерина и высших жирных кислот;
- 2) двухатомного спирта гликоля и высших жирных кислот;
- 3) трехатомного спирта глицерина и высших жирных кислот;
- 4) аминок спирта сфингозина и высших жирных кислот.

2. Тип связи в жирах:

- 1) пептидный;
- 2) гликозидный;
- 3) сложноэфирный;
- 4) водородный.

3. Ненасыщенные высшие жирные кислоты в составе жиров имеют:

- 1) транс – конфигурацию;
- 2) L – конфигурацию;
- 3) цис – конфигурацию;
- 4) D – конфигурацию.

4. Продукты щелочного гидролиза жиров это:

- 1) этиленгликоль и высшие жирные кислоты;
- 2) глицерин и высшие жирные кислоты;
- 3) глицерин и соли высших жирных кислот;
- 4) этиленгликоль и соли высших жирных кислот.

5. Йодное число – это:

- 1) количество грамм йода, который присоединяется к 100 г жира;
- 2) количество моль йода, который присоединяется к 100 г жира;
- 3) количество грамм калий йодида, который присоединяется к 100 г йода;
- 4) количество моль калий йодида, который присоединяется к 100 г жира.

6. Чем больше степень ненасыщенности жира, тем:

- 1) меньше его энергетическая ценность;
- 2) больше его энергетическая ценность;
- 3) меньше его йодное число;
- 4) больше его твердость.

7. В результате реакции гидрогенизации жидких жиров получают:

- 1) масло;
- 2) маргарин;
- 3) сливочное масло;
- 4) касторовое масло.

8. Лецитин состоит из остатков:

- 1) ВЖК, глицерина, фосфатной кислоты, холина;
- 2) ВЖК, глицерина, фосфатной кислоты, этаноламина;
- 3) ВЖК, глицерина, фосфатной кислоты, серина;
- 4) ВЖК, глицерина, фосфатной кислоты, цистеина.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на тестовые вопросы входного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован письменный или устный опрос. Текущий контроль состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота опросов определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию студент изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии студент демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к семинарским занятиям

Тема 1. Физико-химические и биохимические изменения молока при хранении и переработке
1. Изменение компонентов молока при охлаждении и замораживании. Изменение температуры замерзания от состава молока.
2. Физико-химические процессы при замораживании молока.
3. Влияние различных температурных режимов на составные части молока. Степень дисперсности молочного жира при гомогенизации и при тепловой обработке.
Тема 2. Брожение молочного сахара
1. Молочнокислое брожение
2. Спиртовое брожение
3. Пропионовокислое брожение
Тема 3. Распад белков и изменение аминокислот. Гидролиз и окисление липидов.
1. Ферментативный распад белков: сычужное свертывание молока.
2. Протеолиз сырого молока.
3. Протеолитическая активность молочнокислых бактерий.
4. Окисление липидов и порча молочных продуктов.
Тема 4. Биохимические основы производства отдельных видов кисломолочных продуктов.
1. Кисломолочные напитки: ряженка, кефир, йогурт.
2. Физико-химические процессы при охлаждении и созревании сливок.
3. Физико-химические процессы получения сгустка при производстве творога.
Тема 5. Сычужное свертывание молока. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы
1. Подготовка молока к производству сыров.
2. Процесс формирования сычужного сгустка.
Тема 6. Биохимические и физико-химические процессы при производстве масла
1. Влияние различных факторов на фазовые превращения глицеридов молочного жира.

2. Формирование структуры и консистенции сливочного масла.
3. Биохимические и химические изменения масла в процессе хранения.
4. Пороки масла.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия включают работы, содержащих элементы исследований. Каждая работа состоит из следующих разделов: цель, содержание работы, приборы и материалы, методы исследования, выполнение работы, оформление и составление отчета. В конце работы приводится список дополнительной литературы и вопросы для самопроверки.

Лабораторные работы выполняются студентами по 3-4 человека.

Рекомендации по подготовке студентов к выполнению лабораторных работ, оформлению и составлению отчета.

К каждому занятию студент обязан подготовиться теоретически, используя лекционный материал и литературу, список которой приведен в каждой лабораторной работе. Контроль подготовки осуществляет преподаватель перед началом занятий устным опросом. В случае плохой теоретической подготовки преподаватель может не допустить студента к выполнению работы.

К работе в лаборатории допускают студентов после ознакомления их с правилами безопасности: в начале лабораторных занятий – с общими правилами работы в лаборатории; перед каждым занятием – с частными правилами, касающимися выполняемой работы.

После допуска к выполнению лабораторной работы студенты получают необходимые приборы и материалы, раздаточный материал (методические указания по методам исследования). Работая в лаборатории, необходимо быть внимательным при выполнении анализов, все операции проводить в рабочем халате. Выполненную работу студент оформляет в тетради в виде отчета, где указывают: цель, содержание, ход работы, приборы и материалы, полученные результаты в виде таблиц, графиков и др., обоснование полученных результатов, выводы по работе.

Студент защищает отчет в форме собеседования с преподавателем, после чего в отчете ставится подпись преподавателя. Рабочее место студенты сдают лаборанту кафедры.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	дисциплине (см. – Приложение 9)
--	---------------------------------

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru/course/view.php?id=2389>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам, выполнять тестовые задания без ограничения по времени (получая оценку сразу);
- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учебное пособие / М.М. Карпеня, В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 410 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010304-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1353319 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Вопросы питания : научно-практ.ический журнал - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 1932 -	НСХБ
Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-89764-579-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159627 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Высокогорский, В. Е. Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 157 с. — ISBN 978-5-89764-511-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90740 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Конева, И. В. Физико-химические методы исследования [Текст] : учебное пособие / И. В. Конева, Н. А. Пономарева, В. В. Мугак ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2014. - 123, [1] с. - ISBN 978-5-89764-427-8.	НСХБ
Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов. – Москва : Высшая школа, 2007. - 317 с. - ISBN 978-5-06-004404-1	НСХБ
Мамаев, А. В. Молочное дело : учебное пособие / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1514-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168567 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Молочная промышленность : научно-технический и производственный журнал - Москва : [б. и.], 1934 -	НСХБ

Переработка молока : отраслевой журнал – Москва : Отраслевые ведомости, 2000 - .	НСХБ
Пищевая промышленность : научно-производственный журнал - Москва : Пищевая пром-сть, 1930 - .	НСХБ
Пищевая технология : научно-технический журнал / Мин-во образования и науки Рос. Федерации. - Краснодар : Изд-во Кубан. гос. техн. ун-та, 1957 -	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	www.znanium.com
«Консультант студента». Электронная библиотека технического ВУЗа	http://www.studentlibrary.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:	
Профессиональные базы данных	https://click.ru/MC8Aq

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

ФГЕНД

Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

Направление – (код) «(наименование)»

Реферат

по дисциплине Физико-химические и биохимические процессы
производства молочных продуктов

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): уч. степень, должность

ФИО _____

Омск – _____ г.

Результаты проверки реферата					
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя			
		по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	<i>Оценка содержания реферата</i>				
3	<i>Оценка оформления реферата</i>				
4	<i>Оценка качества подготовки реферата</i>				
5	<i>Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы</i>				
6	Степень самостоятельности студента при подготовке реферата				
Общие выводы и замечания по реферату					
Реферат принят с оценкой:		_____		_____	
		<i>(оценка)</i>		<i>(дата)</i>	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	
Студент		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	