

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 08.02.2024 11:22:36
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deaaf1456bfcb9ac98a79109071227a81add307cbe4449f3098d7a

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

ОПОП по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.15 - Микробиология молока и молочных продуктов
Направленность (профиль) «Технология молока и молочных продуктов»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	продуктов питания и пищевой биотехнологии
Разработчик, канд. ветеринар. наук, доцент	Н.В. Стрельчик

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	9
2.2. Содержание дисциплины по разделам	9
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	12
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	12
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	13
4. Лекционные занятия	13
5. Лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	15
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	17
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	32
7.1. Рекомендации по написанию реферата	32
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	34
7.2. Рекомендации по выполнению контрольной работы	34
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	35
7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	35
7.3.1. Шкала и критерии оценивания	36
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	36
8.1. Вопросы для входного контроля	36
8.2. Текущий контроль успеваемости	39
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	39
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	40
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	40
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	40
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	40
9.3.1. Шкала и критерии оценивания	44
9.4. Перечень примерных вопросов к экзамену	44
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	46
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	48
Приложение 2 Результаты проверки реферата	49

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 – формирование у будущих специалистов научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов, широте их распространения в природных средах и в пищевых продуктах, о решающей роли микроорганизмов в технологии молока и молочных продуктов и их значении как потенциальных возбудителей порчи молочных продуктов, а иногда пищевых отравлений;

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о роли микроорганизмов в различных процессах;

знать: различные группы микроорганизмов, являющихся представителями технически полезной и технически вредной микрофлоры и процессы ими вызываемые; важнейшие микробиологические процессы, протекающие при выработке молочных продуктов; характеристику патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, встречающихся в молоке и молочных продуктах и заболевания, ими вызываемые; основы микробиологического контроля технологического процесса и санитарно-гигиенического контроля условий производства при выработке различных видов молочной продукции; критерии безопасности и санитарные нормы качества продуктов из молочного сырья.

уметь: проводить микробиологическое исследование молочных продуктов; интерпретировать результаты проводимых исследований и оценивать качество молочных продуктов по микробиологическим показателям.

владеть: современными методами получения и идентификации чистых культур микроорганизмов; современными методами определения показателей микробиологической безопасности пищевых 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 достижений 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
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-5 _{ОПК-2} Использует знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	проводить микробиологический анализ различных объектов	владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из сырья животного происхождения	ИД-3 _{ПК-1} Организовывает входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов	- морфологические, культуральные, биохимические свойства микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов;	- проводить входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль ка-	- техникой проведения посевов микроорганизмов; - методами идентификации микроорганизмов; - техникой микроскопических исследований; - техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;

		и контроль качества готовой продукции		чества готовой продукции;	
		ИД-5 _{ПК-1} Осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	- действующие нормативные и технические документы - особенности санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях;	- проводить контроль санитарно-гигиенического состояния производства	- техникой проведения посевов микроорганизмов; - методами идентификации микроорганизмов; - техникой микроскопических исследований; - техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений 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				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-2	ИД-5 _{ОПК-2}	Полнота знаний	Знает закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Не знает закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Имеет поверхностные знания о закономерностях жизни и развития микроорганизмов, а также изменениях, вызываемых ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Показывает твёрдые знания закономерностей жизни и развития микроорганизмов, а также изменений, вызываемых ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	В совершенстве знает закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Тест выходного контроля; Контрольная работа Собеседование
		Наличие умений	Умеет проводить микробиологический анализ	Не умеет проводить микробиологический анализ	Испытывает затруднения при проведении микробиологического анализа различных объектов	Не испытывает затруднения при проведении микробиологического анализа различных объектов	Свободно проводит микробиологический анализ различных объектов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Не владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Допускает неточности при подборе методов исследований	Владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	

ПК-1	ИД-3 _{ПК-1}	Полнота знаний	Знает морфологические, культуральные, биохимические свойства микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов;	Не знает морфологические, культуральные, биохимические свойства микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов;	Поверхностно характеризует микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов;	Знает основные морфологические, культуральные, биохимические свойства микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов;	Характеризуя микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов показывает знание дополнительного материала;	Тесты рубежного контроля; Контрольная работа Собеседование Лабораторные работы Реферат Опрос	
		Наличие умений	Умеет проводить входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции;	Не умеет проводить входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции;	Испытывает затруднения при проведении входного контроля качества сырья и вспомогательных материалов, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроля качества готовой продукции;	Владеет определенными навыками и приемами проведения входного контроля качества сырья и вспомогательных материалов, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроля качества готовой продукции;	Умеет проводить входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции;		
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет техникой проведения посевов микроорганизмов; методами идентификации микроорганизмов; техникой микроскопических исследований; техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;	Не владеет техникой проведения посевов микроорганизмов; методами идентификации микроорганизмов; техникой микроскопических исследований; техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;	Испытывает затруднения при проведении посевов микроорганизмов; идентификации микроорганизмов; микроскопических исследований; выделения чистой культуры микроорганизмов;	Имеет определенные навыки проведения посевов микроорганизмов; идентификации микроорганизмов; микроскопических исследований; выделения чистой культуры микроорганизмов;	Хорошо владеет техникой проведения посевов микроорганизмов; методами идентификации микроорганизмов; техникой микроскопических исследований; техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;		
	ИД-5 _{ПК-1}	Полнота знаний	Знает действующие нормативные и технические документы; особенности санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях;	Не знает действующие нормативные и технические документы; особенности санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях;	Поверхностно ориентируется в действующих нормативных и технических документах; не усвоил особенности санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях;	Не допускает существенных неточностей характеризуя действующие нормативные и технические документы; особенности санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях;	Свободно ориентируется характеризуя действующие нормативные и технические документы; особенности санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях;		Тесты рубежного контроля; Контрольная работа Собеседование Лабораторные работы Реферат
		Наличие умений	Умеет проводить контроль санитарно-гигиенического состояния производства	Не умеет проводить контроль санитарно-гигиенического состояния производства	Испытывает затруднения при выполнении заданий по контролю санитарно-гигиенического состо-	Владеет определенными навыками и приемами выполнения заданий по контролю санитарно-гигиенического состо-	Умеет проводить контроль санитарно-гигиенического состояния производства		

					ния производ-ства	яния производства	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет техникой проведения посевов микроорганизмов; методами идентификации микроорганизмов; техникой микроскопических исследований; техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;	Не владеет техникой проведения посевов микроорганизмов; методами идентификации микроорганизмов; техникой микроскопических исследований; техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;	Испытывает затруднения при проведении посевов микроорганизмов; идентификации микроорганизмов; микроскопических исследованиях; выделении чистой культуры микроорганизмов;	Имеет определенные навыки проведения посевов микроорганизмов; идентификации микроорганизмов; микроскопических исследований; выделения чистой культуры микроорганизмов;	Хорошо владеет техникой проведения посевов микроорганизмов; методами идентификации микроорганизмов; техникой микроскопических исследований; техникой выделения чистой культуры микроорганизмов;

	2.5 Рост и размножение микроорганизмов											
	2.6 Основные принципы культивирования микроорганизмов											
3	<i>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов</i>	6	3	-	-	-	3	3		Опрос	ОПК-2, ПК-1	
	3.1 Физические факторы											
	3.2 Химические факторы											
	3.3 Биологические факторы											
4	<i>Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение</i>	18	15	4	-	8	3	3		Тест	ОПК-2, ПК-1	
	4.1 Превращения безазотистых органических веществ											
	4.2 Превращения азотсодержащих веществ											
5	<i>Основы генетики микроорганизмов</i>	6	3	-	-	-	3	3		Опрос	ОПК-2, ПК-1	
	5.1 Понятие о наследственности и изменчивости											
	5.2 Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип											
	5.3 Формы изменчивости											
6	<i>Инфекция и иммунитет</i>	8	5	2	-	-	3	3		Тест	ОПК-2, ПК-1	
	6.1 Понятие об инфекции и инфекционной болезни											
	6.2 Понятие об иммунитете											
7	<i>Характеристика основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов</i>	17	14	6	-	4	4	3		Тест	ОПК-2, ПК-1	
	7.1. Микроорганизмы, используемые при производстве молочных продуктов											
	7.2 Возбудители порчи (пороков) молока и молочных продуктов											
8	<i>Характеристика санитарно-показательных и некоторых патогенных микроорганизмов молока и молочных продуктов</i>	15	12	4	-	4	4	3		Тест	ОПК-2, ПК-1	
	8.1. Патогенные микроорганизмы, встречающиеся в молоке и молочных продуктах											
	8.2 Санитарно-показательные микроорганизмы											
9	<i>Микробиология сырого и питьевого молока</i>	17	14	2	-	8	4	3		Тест	ОПК-2, ПК-1	
	9.1. Микробиология сырого молока											
	9.2 Микробиология питьевого молока											
10	<i>Микробиология молочных продуктов</i>	24	14	2	-	8	4	10	10	Тест, реферат	ОПК-2, ПК-1	
	10.1 Закваски											
	10.2 Микробиология кисломолочных продуктов											
	10.3 Микробиология масла											
	10.4 Микробиология сыра											
	10.5 Микробиология консервированных молочных продуктов и мороженого											
10.6 Микробиология вторичного молочного сырья												
11	<i>Основы промышленной санитарии на предприятиях молочной промышленности</i>	10	7	-	-	4	3	3		Тест	ОПК-2,	
	11.1 Общие санитарно-гигиенические требования к											

	предприятиям молочной промышленности												ПК-1
	11.2 Микробиологический контроль производства молочных продуктов												
	Пробиотики												
	12.1. Понятие о пробиотиках. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – пробиотам. Механизм действия пробиотиков												
	Промежуточная аттестация												
	Итого по дисциплине	216	130	32	0	58	40	50	20				
Заочная форма обучения													
1	<i>Систематика и морфология микроорганизмов</i>	20	5	1	-	2	2	15	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1		
	1.1 Мир микроорганизмов в природе												
	1.2 Морфология, строение, размножение и классификация прокариот (бактерий)												
	1.3 Морфология, строение, размножение и классификация эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи)												
	1.4 Вирусы и их значение в жизни человека												
2	<i>Физиология микроорганизмов</i>	20	5	1	-	2	2	15	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1		
	2.1 Особенности метаболизма у микроорганизмов												
	2.2 Ферменты микроорганизмов и их роль в обмене веществ												
	2.3 Анаболизм (питание) микроорганизмов												
	2.4. Катаболизм (дыхание) микроорганизмов												
	2.5 Рост и размножение микроорганизмов												
	2.6 Основные принципы культивирования микроорганизмов												
3	<i>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов</i>	15	-	-	-	-	-	15	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1		
	3.1 Физические факторы												
	3.2 Химические факторы												
	3.3 Биологические факторы												
4	<i>Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение</i>	16	1	1	-	-	-	15	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1		
	4.1 Превращения безазотистых органических веществ												
	4.2 Превращения азотсодержащих веществ												
5	<i>Основы генетики микроорганизмов</i>	10	-	-	-	-	-	10	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1		
	5.1 Понятие о наследственности и изменчивости												
	5.2 Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип												
	5.3 Формы изменчивости												
6	<i>Инфекция и иммунитет</i>	10	-	-	-	-	-	10	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1		
	6.1 Понятие об инфекции и инфекционной болезни												
	6.2 Понятие об иммунитете												

7	<i>Характеристика основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов</i>	29	1	1	-	-	-	28	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1
	7.1. Микроорганизмы, используемые при производстве молочных продуктов										
	7.2 Возбудители порчи (пороков) молока и молочных продуктов										
8	<i>Характеристика санитарно-показательных и некоторых патогенных микроорганизмов молока и молочных продуктов</i>	16	1	1	-	-	-	15	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1
	8.1. Патогенные микроорганизмы, встречающиеся в молоке и молочных продуктах										
	8.2 Санитарно-показательные микроорганизмы										
9	<i>Микробиология сырого и питьевого молока</i>	17	7	1	-	4	2	10	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1
	9.1. Микробиология сырого молока										
	9.2 Микробиология питьевого молока										
10	<i>Микробиология молочных продуктов</i>	30	-	-	-	-	-	30	7	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1
	10.1 Закваски										
	10.2 Микробиология кисломолочных продуктов										
	10.3 Микробиология масла										
	10.4 Микробиология сыра										
	10.5 Микробиология консервированных молочных продуктов и мороженого										
10.6 Микробиология вторичного молочного сырья											
11	<i>Основы промышленной санитарии на предприятиях молочной промышленности</i>	14	4	-	-	2	2	10	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1
	11.1 Общие санитарно-гигиенические требования к предприятиям молочной промышленности										
	11.2 Микробиологический контроль производства молочных продуктов										
12	<i>Пробиотики</i>	10	-	-	-	-	-	10	3	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-2, ПК-1
	12.1. Понятие о пробиотиках. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – пробионтам. Механизм действия пробиотиков										
Промежуточная аттестация		9	x	x	x	x		x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине		216	24	6	-	10	8	183	40		

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 двенадцати разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

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 экзамена.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям (см. п. 5), активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком; 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 и комплекта видеофильмов по всем разделам (см. п.10)..

3.2. Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положению о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся 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.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1-4	<i>Тема: Систематика и морфология микроорганизмов</i>	8	1	
		1 Мир микроорганизмов в природе			
		2 Морфология, строение, размножение и классификация прокариот (бактерий)			
		3 Морфология, строение, размножение и классификация эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи)			
		4 Вирусы и их значение в жизни человека			
2	5-6	<i>Тема: Физиология микроорганизмов</i>	4	1	
		1 Особенности метаболизма у микроорганизмов			
		2 Ферменты микроорганизмов и их роль в обмене веществ			
		3 Анаболизм (питание) микроорганизмов			
		4. Катаболизм (дыхание) микроорганизмов			
		5 Рост и размножение микроорганизмов			
		6 Основные принципы культивирования микроорганизмов			
4	7-8	<i>Тема: Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение</i>	4	1	
		1 Превращения безазотистых органических веществ			
		2 Превращения азотсодержащих веществ			
6	9	<i>Тема: Инфекция и иммунитет</i>	2	-	
		1 Понятие об инфекции и инфекционной болезни			
		2. Понятие об иммунитете			
7	10-11	<i>Тема: Микроорганизмы, используемые при производстве молочных продуктов</i>	6	1	
		1 Молочнокислые бактерии			
		2 Пропионовокислые бактерии			
		3 Бифидобактерии			
		4 Уксуснокислые бактерии			
		5 Дрожжи			

	12	Тема: Микроорганизмы - возбудители порчи (пороков) молока и молочных продуктов			
		1 Гнилостные (протеолитические) бактерии			
		2 Маслянокислые бактерии			
		3 Энтерококки			
		4 Термоустойчивые молочнокислые палочки			
5 Бактериофаги					
8	13	Тема: Патогенные микроорганизмы, встречающиеся в молоке и молочных продуктах	4	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		1 Возбудители пищевых отравлений			
		2 Возбудители кишечных инфекционных болезней человека			
	3 Возбудители зооантропонозов				
	14	Тема: Санитарно-показательные микроорганизмы			
		1 Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах			
		2 Характеристика санитарно-показательных микроорганизмов			
		3 Общая бактериальная обсеменённость			
		Тема: Микробиология сырого молока			
		1 Источники обсеменения молока микроорганизмами			
		2 Изменение микрофлоры молока при хранении			
		3 Пороки сырого молока			
		4 Микробиологический контроль молока и сливок, поступающих на завод			
		5 Требования, предъявляемые к молоку при приёмке			
		Тема: Микробиология питьевого молока			
		1 Методы снижения бактериальной обсеменённости молока			
		2 Пороки питьевого молока			
		3 Контроль производства пастеризованного молока и сливок			
		4 Контроль производства стерилизованного молока и сливок			
		Тема: Микробиология молочных продуктов			
		1 Микробиология масла.			
	2 Микробиология сыра				
	3 Микробиология консервированных молочных продуктов				
4 Микробиология мороженого					
Общая трудоёмкость лекционного курса			32	6	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		32	- очная форма обучения		6
заочная форма обучения		6	заочная форма обучения		2
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

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

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

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	1,2	1	Знакомство с формой клеток бактерий и других групп микроорганизмов. Техника микроскопирования иммерсионным объективом	4	2		-	
	3	2	Микроскопирование микробов в живом виде. Препарат «раздавленная капля»	2		+	-	
	4,5	3	Приготовление фиксированных окрашенных препаратов из естественных настоев и чистых культур микроорганизмов	4		+	-	
	6,7	4	Морфология плесневых и дрожжевых грибов	4		+	-	Работа в малых группах
2, 4	8,9	5	Питательные среды для культивирования микроорганизмов.	4		+	-	
	10	6	Техника посевов и культивирование микроорганизмов.	2		+	-	
	11,12,13	7	Изучение морфологии и биохимических свойств чистых культур бактерий, представителей различных физиологических групп	6	2	+	-	
	14,15	8	Изучение возбудителей маслянокислого брожения методом элективных культур	4		+	-	
7	16	9	Изучение биохимических свойств и морфологии молочнокислых бактерий	2		+	-	
	17	10	Изучение биохимических свойств и морфологии бифидобактерий и пропионовокислых бактерий	2		+	-	
8	18,19	11	Изучение свойств патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов	4				

9	20, 21,22,2 3	12	Микробиологическое исследование молока. Количественно-групповой анализ микрофлоры сырого и пастеризованного молока. Определение числа БГКП, молочнокислых, гнилостных бактерий и общей бактериальной обсеменённости	8	2	+	–	Работа в малых группах
10	24, 25	13	Микробиология заквасок. Состав заквасок для различных кисломолочных продуктов.	4		+	–	
	26	14	Микрофлора естественной симбиотической закваски – кефирного грибка, кефирной закваски, кефира	2		+	–	
	27	15	Микробиология кисломолочных продуктов. Знакомство с составом микрофлоры кисломолочных продуктов	2		+	–	
11	28, 29	16	Микробиологический контроль санитарно-гигиенического состояния производства (контроль чистоты рук, микробиологический анализ воздуха)	4	4	+	–	Работа в малых группах
Итого ЛР		16	Общая трудоёмкость ЛР	58	10			
<p><i>Примечания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 								

Подготовка студентов к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется текущий аудиторный контроль в виде краткого опроса по основным понятиям предстоящей лабораторной работы, контроля правильности выполнения задания и оформления полученных результатов и выводов.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо используя методические указания по изучению дисциплины «Микробиология молока и молочных продуктов», выполнить задания и в тетради для лабораторных работ письменно ответить на вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки. Конспект ответов является основанием для выполнения лабораторной работы.

Непосредственный контакт с микроорганизмами и необходимость соблюдения стерильных условий при проведении всех операций требуют знания и неукоснительного соблюдения следующих правил во время работы в микробиологической лаборатории: каждый студент работает на постоянном месте, выполняя задание индивидуально; на рабочем месте не должно быть посторонних предметов (в том числе портфелей и сумок); работать только в чистом халате, волосы должны быть подобраны, не падать на плечи; поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте; на пробирках, колбах, чашках Петри должна быть сделана надпись, содержащая родовые и видовые названия культур, дату засева, фамилию студента и номер группы; все предметы, использованные при работе с живыми культурами, должны быть обеззаражены либо обжиганием в пламени горелки (петли, иглы), либо погружены в дезинфицирующий раствор (предметные и покровные стекла, пипетки, шпатели); все засеянные пробирки, чашки помещаются в термостат или сдаются лаборант, отработанный материал (пробирки, чашки Петри) также помещаются в определенные емкости по указанию лаборанта для их дальнейшего обеззараживания; в лаборатории запрещается прием пищи, лишнее хождение по лаборатории.

Каждый студент ведет тетрадь лабораторных работ, являющуюся документом, позволяющим контролировать правильность полученных данных. Записи проводятся в определенной последовательности и должны содержать следующее: 1) номер и название работы, дату постановки и окончания опыта; 2) объект исследования; 3) условия проведения опыта, включая методы анализов; 4) полученные результаты и выводы из них. При изучении морфологии культур делаются их зарисовки при

определенных увеличениях микроскопа, что указывается в тетради; цифровые данные обобщают в таблицах, графиках, диаграммах.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

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

Раздел 1. Систематика и морфология микроорганизмов

Краткое содержание

Объектом исследований микробиологии являются микроорганизмы, которые не представляют собой единой систематической группы. Однако их обобщают свойственные им микроскопические размеры клетки, быстрота размножения, однотипная техника изучения и культивирования.

По строению клетки микроорганизмы разделяются на прокариоты и эукариоты. Необходимо хорошо знать их основные отличительные признаки.

По строению клеточной стенки различают грамположительные и грамотрицательные бактерии. При ознакомлении с отдельными представителями прокариот учитывайте отличительные признаки групп истинных бактерий, почкующихся, нитчатых, спирохет, миксобактерий, актиномицетов, микоплазм. Обратите внимание на поверхностные структуры – жгутики, ворсинки, фимбрии, капсулы, клеточную стенку, и внутренние – цитоплазматическую мембрану, цитоплазму с включениями, нуклеоид и другие органоиды. Некоторые прокариоты образуют споры. Выясните их назначения. Обратите внимание на расположение споры в клетке, условия ее образования, прорастания, сроки сохранения в различных субстратах.

Из эукариотных микроорганизмов детальнее ознакомьтесь с грибами. Необходимо подробно изучить их морфологические признаки: строение мицелия, виды спороношения, особенности строения немикелиальных грибов (на примере дрожжей). Ознакомьтесь с основами систематики грибов, с характеристикой основных классов.

Вирусы – неклеточные организмы, обитают в клетках позвоночных, беспозвоночных животных, растений, бактерий, актиномицетов, грибов. Изучите структуру, формы вирусов, их размеры, различие вирионов ДНК – и РНК содержащих вирусов, их классификацию. Учтите, что у вирусов нет собственного обмена веществ; разберитесь с репродукцией вирусов, которая состоит из нескольких стадий: адсорбции, проникновения, депротезинации, репликации, сборки и выхода из клетки – хозина. Уясните значение вирусов и фагов. Роль открытия Д. И. Ивановского в становлении и развитии вирусологии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие признаки используются при классификации бактерий?
2. Как классифицируются бактерии в зависимости от формы клеток?
3. По какому признаку разделяют палочковидные микроорганизмы?
4. Каков порядок приготовления препарата (мазка) для окрашивания?
5. Каковы сущность и техника окраски препаратов по методу Грама (по Граму)?
6. Какие основные структурные элементы бактериальной клетки Вы знаете?
7. Какова сущность спорообразования у бактерий? Каково биологическое значение спор?
8. Что представляют собой жгутики у бактерий, каково их значение?
9. Какие резервные питательные вещества бактериальной клетки Вы знаете?
10. Что лежит в основе классификации грибов?
11. Каково строение тела плесневых грибов?
12. Какие способы размножения дрожжей Вы знаете?
13. В каких отраслях пищевой промышленности применяют дрожжи? В каких случаях дрожжи являются нежелательными микроорганизмами?
14. Каковы морфологические особенности вирусов?
15. Какие различия обнаружены между риккетсиями и вирусами?
16. Из каких стадий состоит репродукция вирусов?
17. Возбудителями каких инфекционных болезней человека, животных, растений являются вирусы?
18. Что Вы знаете о бактериофагах, их использовании в ветеринарии и медицине?
19. В чем отличие между вирулентными и умеренными фагами?

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011
Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 2. Физиология микроорганизмов

Краткое содержание

Физиология – наука о жизнедеятельности организмов. Чтобы направленно регулировать микробиологические процессы, необходимо изучить закономерности питания, дыхания (метаболизма – обмена веществ и энергии), роста и размножения различных существ.

Для роста микроорганизмов необходимы вода и элементы, которые идут на построение структур клеток. Качественный химический состав микробов определяет их потребность в питательной среде.

Изучите химический состав микробов. Обратите внимание, из каких мономеров строятся такие сложные органические вещества как белки, липиды, полисахариды, нуклеиновые кислоты и их количественный состав в сухом веществе клетки.

Для биосинтеза собственных органических соединений многие микроорганизмы используют диоксид углерода. Для осуществления этого процесса необходима энергия, источником которой может быть свет или энергия окислительно-восстановительных реакций. Разберитесь, какие микробы являются автотрофами (автономно питающимися). Какова природа окисляемых веществ у фотолитотрофов, хемолитотрофов и какие источники энергии используются ими?

Большое число микробов употребляют углеродсодержащие органические вещества: моно-, полисахариды и т.д. Необходимо знать, какие микробы называют фотогетеротрофами (они же фотоорганотрофы) или хемогетеротрофами (синоним хемоорганотрофы). Укажите источник энергии, который ими используется, и определите природу окисляемого вещества. Ознакомьтесь с работами С. Н. Виноградского по хемосинтезу у бактерий. Приведите конкретные примеры микробов, являющиеся фотолитотрофами, фотоорганотрофами, хемолитотрофами, хемоорганотрофами. В чем различие сапрофитов и паразитов?

Запомните, что некоторые микроорганизмы нуждаются в добавочных веществах, которые играют роль факторов роста. Их называют ауксотрофами. Другие же способны переходить от одного типа питания к другому – это миксотрофы.

Процесс, в котором атомы или молекулы теряют электроны, называется окислением, и наоборот – присоединение их – восстановлением. Дыхание микробов это процесс биологического окисления различных органических соединений и некоторых минеральных веществ. Питание и дыхание неразрывно связанные и взаимообусловленные процессы. Для осуществления биосинтеза макромолекул и микробов необходима энергия. Главным ее поставщиком являются катаболические реакции, заключающиеся в расщеплении сложных веществ (углеводов, жиров, белков) до простых, сопровождающиеся высвобождением энергии, которая аккумулируется в форме энергии фосфатных связей аденозинтрифосфата (АТФ) и других соединений.

Энергетические процессы состоят из окислительно-восстановительных реакций. У прокариотных организмов восстановителями могут быть неорганические доноры водорода (хемоавтотрофы) и органические – (хемогетеротрофные организмы), окислителями (акцепторами) водорода – кислород, органические кислоты и другие вещества.

Большинство микробов получают энергию в процессе аэробного дыхания, когда происходит полное окисление органического вещества с выделением большого количества энергии и образованием конечных продуктов, бедных энергией (CO_2 и H_2O). Необходимо знать, что имеется ряд микроорганизмов, получающих энергию за счет окисления неорганических веществ (нитрифицирующие, теоновые, железобактерии). Это разновидность аэробного дыхания.

Изучите микроорганизмов, которые производят неполное окисление органических углеродистых веществ с образованием органических кислот (ацетобактериум, пропионабактериум).

Имейте в виду, что в природе существуют микробы, способные использовать для окисления углеводов не свободный, а связанный кислород окисленных соединений (нитратов, сульфатов) – это анаэробное дыхание.

Распространенным способом получения энергии у микроорганизмов является брожение, т.е. расщепление сложных органических веществ в анаэробных условиях под влиянием ферментов микробов.

Разберитесь с химизмом процессов аэробного, анаэробного дыхания и брожения. Обратите внимание на ферменты, участвующие в этих процессах. Сравните количество тепловой энергии, выделяющейся при разных типах дыхания и брожения.

Метаболизм. Всем организмам присущ обмен веществ, который у микробов протекает во много раз интенсивнее, чем у животных и растений. Он представляет собой совокупность двух взаимосвязанных процессов: катаболизма и анаболизма, которые совершаются одновременно, причем многие реакции и промежуточные продукты у них общие.

Дайте определение этим понятиям. Изучите, как осуществляется подготовка усвояемых веществ, внешнее переваривание, перенос в клетку мономеров, биосинтез полимеров, эвакуация метаболитов (продуктов обмена) и роль ферментов в жизнедеятельности микробов.

Необходимо знать химическую природу, основные свойства ферментов (активность, специфичность), их классификацию, влияние на ферментативную активность различных факторов среды, роль экзоферментов, пермеаз и эндоферментов для функционирования клетки.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Из каких процессов состоит обмен веществ микроорганизмов?
2. Чем характеризуется энергетический обмен?
3. В чем отличие между эндо- и экзоферментами?
4. От каких факторов зависит скорость поступления питательных веществ в клетку?
5. Как подразделяются микроорганизмы в зависимости от типа усвоения углерода?
6. Какие вещества требуются для питания микроорганизмов?
7. Какие требования предъявляют к питательным средам?
8. Какие свойства выделенного микроорганизма необходимо знать для его идентификации?
9. Что собой представляют культуральные свойства микроба?
10. На каких питательных средах и как проявляются протеолитические свойства микробов?
11. Химический состав микробов. Свободная и связанная вода и ее роль в жизнедеятельности микроорганизмов.
12. Ферменты и их роль в жизнедеятельности микробов. Практическое использование ферментов в народном хозяйстве.
13. Химический состав и потребность микробов в углеводах

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011

Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 3. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов

Краткое содержание

Микроорганизмы населяют все области биосферы и обладают большой устойчивостью и разнообразными приспособительными свойствами к воздействию различных условий окружающей среды (спорообразованием, капсулообразованием, скоростью размножения, ферментативной и антибиотической активностью, токсинообразованием и другими).

Факторы внешней среды многочисленны и разнообразны. Их характер может быть физическим, химическим и биологическим. Нужно знать, какие из них являются оптимальными, а какие оказывают микростатическим (задерживающим развитие) или микробоцидным (губительным) действием.

Микроорганизмы могут развиваться только при наличии в среде свободной воды. Необходимо знать, как влияет потеря воды в среде на жизнедеятельность микробов. Зная это, регулируя влажность, а следовательно, и активность развития микроорганизмов, можно долго хранить корма и продукты сельского хозяйства (сено, зерно, сухофрукты, сухое молоко и т.п).

Для более длительного сохранения в биопрепаратах (заквасках, вакцинах, бактериальных удобрениях, микробиологических средств защиты растений) микроорганизмов в жизнеспособном состоянии применяют методы тепловой распылительной сушки и лиофилизации, т.е. получение сухих культур высушиванием из замороженного состояния (-76°C) под высоким вакуумом.

Из физических факторов температура среды является одним из главных, влияющих на жизнь микробов. Изучите критические пределы температур для различных групп микробов (психрофилов, мезофилов, термофилов).

Как влияют высокие и низкие температуры на микробы, где это используется, для каких целей? Дайте определение понятиям стерилизация, пастеризация, ознакомьтесь с их методами и режимами.

Немаловажное значение для развития культуры микробов имеет воздушный режим. По отношению к кислороду микроорганизмы делят на облигатных и факультативных аэробов, анаэробов.

Изучите действие давления, света, ультразвука, ионизирующей радиации, рентгенолучей, электричества, УВЧ, магнитных полей, сотрясений. Какова роль этих факторов в «самоочищении» воздуха, воды, почвы?

Из химических факторов реакция среды оказывает существенное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Дайте определение понятиям: положительный, отрицательный хемотаксис. Ознакомьтесь с использованием этих знаний при консервировании продуктов, в квашении овощей и силосовании кормов.

Химические ядовитые вещества, попадая в клетку, взаимодействуют с отдельными важными ее компонентами и тем нарушают функции или приводят к гибели. Обратите внимание, как влияют на микробов растворы щелочей, кислот, спиртов, формалина, фенолов, солей тяжелых металлов, ртутных, серных и других препаратов и использовании их в практике, а так же на эффективность действия названных веществ в зависимости от концентрации и температуры растворов.

В природе микроорганизмы живут и проявляют свою жизнедеятельность в тесном контакте друг с другом или с высшими существами. В результате сложившихся взаимоотношений создаются биоценозы.

Учтите, что отношение микроорганизмов между собой могут быть основаны на взаимной помощи друг другу (симбиоз) или на подготовке продуктов питания для других видов в результате выделения собственных продуктов обмена (метабиоз). Известны взаимоотношения, в основе которых лежит подавление жизнеспособности одних форм другими (антагонизм) или использование одного организма (хозяина) как источника питания и местообитания для другого (паразитизм). Последний характерен для патогенной микрофлоры. Ознакомьтесь с хищными грибами и бактериями.

При изучении причин антагонизма следует обратить внимание на способность микроорганизмов образовывать антибиотики.

Из биологических факторов среды, влияющих на микроорганизмов, по их происхождению можно выделить животные (лизозим, экмолин, интерферон), растительные (фитонциды) и микробные (антибиотики, бактериофаги, хищные грибы, гиббереллины). Их действие может стимулировать или подавлять развитие и даже действовать микробоцидно. Ознакомьтесь с основными способами использования биологических факторов для подавления вредной микрофлоры.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Роль условий среды для жизнедеятельности микробов (температура, влажность, рН, концентрация солей, воздуха).
2. Методы хранения пищевых продуктов, основанные на принципах биоза, абиоза, анабиоза, ценобиоза.
3. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и высшими организмами. Симбиоз, антагонизм и другие формы. Практическое использование этих явлений.
4. Влияние физических факторов внешней среды на микробов с указанием микробоцидного (убивающего), микростатического (останавливающего) действия. Практическое использование.
5. Влияние химических факторов внешней среды на микробов с указанием микробоцидного (убивающего), микростатического (останавливающего) действия. Практическое использование.
6. Использование факторов внешней среды для регулирования микробиологических процессов.
7. Сущность стерилизации, пастеризации, дезинфекции. Методы и режимы использования в пищевом производстве.
8. Приспособление микробов к различным условиям среды (капсула, спора, жгутики, скорость размножения, антибиотическая активность, токсигенность, антигенность, пигментообразование и т.д.).

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011
Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 4. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение

Краткое содержание

Среди различных процессов превращения веществ в природе важнейшее значение для жизни растений, животных и человека имеет круговорот углерода и азота в природе.

Разложение органических соединений (главным образом углеводов) в процессе жизнедеятельности микроорганизмов до простейших органических и неорганических веществ с освобождением энергии, происходящее без участия кислорода воздуха, называется *брожением*. Это – дыхание по анаэробному типу.

Обратите внимание, что количество освобожденной энергии при брожении во много раз меньше, чем при аэробном дыхании (при аэробном дыхании из каждой грамм-молекулы глюкозы образуется 688 ккал, а при брожении – 20–30 ккал).

В зависимости от специфики действия ферментов микроорганизмов и от условий, в которых это действие происходит, различают несколько типов брожения: молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое, лимоннокислое, метановое и др.

Молочнокислое, спиртовое и пропионовокислое брожения широко используются в молочной промышленности. Маслянокислое брожение нередко наблюдается в продуктах и является нежелательным, поскольку может привести к их порче.

В процессе молочнокислого брожения молочный сахар (лактоза) и другие сахара молочнокислыми бактериями превращаются в молочную кислоту. Молочнокислое брожение делят на *гомоферментативное* и *гетероферментативное* в зависимости от характера образующихся при брожении продуктов. *Гомоферментативное молочнокислое брожение* вызывают гомоферментативные молочнокислые бактерии – молочнокислые стрептококки (*Lac. lactis*, *Lac. cremoris*) и молочнокислые палочки (*Lbm. bulgaricum*, *Lbm. helveticum*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. lactis*, *Lbm. casei*, *Lbm. plantarum*). Возбудители гетероферментативного брожения – *Lac. diacetylactis*, *Leu. cremoris*, *Leu. dextranicum*, *Lbm. breve*, *Lbm. bifidum*.

Молочнокислое брожение, обусловленное молочнокислыми бактериями, называют типичным. Возбудителями нетипичного молочнокислого брожения являются *Esch. coli*, сапрофитные кишечные палочки рода *Enterobacter*, другие микроорганизмы, сбраживающие лактозу и образующие молочную, уксусную, янтарную кислоты, этиловый спирт, углекислый газ и другие вещества.

Спиртовым брожением называется процесс анаэробного разложения углеводов под действием микроорганизмов на этиловый спирт и углекислый газ. Наряду с этиловым спиртом и углекислым газом при спиртовом брожении образуются побочные продукты, такие, как глицерин (1–3%), янтарная кислота (0,5%), а также высшие спирты (бутиловый, амиловый и др.), известные под названием сивушных масел (0,4%).

Основные возбудители спиртового брожения – дрожжи – играют большую роль в жизни человека. Дрожжи традиционно используют в хлебопечении, пивоварении, виноделии, молочной промышленности, изготовлении слабоалкогольных напитков и др.

Пропионовокислое является как бы усложненным молочнокислым брожением. Его вызывают пропионовокислые бактерии (род *Propionibacterium*), содержащиеся в молоке, молочных продуктах, почве.

Эти бактерии сбраживают молочный сахар, молочную кислоту и ее соли в пропионовую кислоту. Кроме пропионовой кислоты образуются и такие продукты, как уксусная кислота и углекислый газ.

Маслянокислое брожение – процесс расщепления углеводов, спиртов и других веществ в анаэробных условиях до масляной кислоты, углекислого газа, водорода и других продуктов. В процессе брожения кроме масляной кислоты может образовываться много побочных продуктов: бутиловый, амиловый, этиловый спирты, ацетон, уксусная, молочная, капроновая, янтарная и другие кислоты.

Возбудителями маслянокислого брожения являются маслянокислые бактерии, относящиеся к роду *Clostridium* (*Cl. pasteurianum*, *Cl. butyricum* и др.). Маслянокислое брожение широко распространено в природе. Его можно обнаружить в почве, илистых отложениях на дне озер, болот, навозе и т.д. Оно играет важную роль, являясь звеном в цепи бесконечных превращений органических веществ при минерализации. Но для пищевых производств маслянокислые бактерии, вызывающие это брожение, являются опасными вредителями. Развитие их в производствах, основанных на дрожжах, приводит к сильному угнетению последних, так как масляная кислота отравляет дрожжи. Маслянокислые бактерии нередко являются причиной порчи различных консервов: овощных, рыбных, мясных и др. Появление этих бактерий в молочных продуктах приводит

к нежелательным последствиям. Результатом маслянокислого брожения иногда являются вспучивание сыра, бомбаж баночных консервов, обильное газообразование в пастеризованном молоке и т.д. Ввиду того, что встречаются маслянокислые бактерии на любом сырье, а споры их очень устойчивы, с ними трудно бороться.

В круговороте азота имеют место следующие биохимические процессы, обусловливаемые деятельностью микроорганизмов: разложение белков и белковых веществ (гниение, протеолиз), разложение мочевины, превращение аммиака (нитрификация, денитрификация), фиксация атмосферного азота.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем заключается положительная роль микроорганизмов – возбудителей различных видов брожений в природе?
2. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение, в чем их разница?
3. Каково значение маслянокислых бактерий в природе и практике?
4. Каковы характерные признаки маслянокислого брожения?
5. Какие микроорганизмы участвуют в разложении азотсодержащих веществ?
6. В каких условиях наиболее энергично протекает процесс аммонификации?
7. Какую роль играет процесс гниения белковых веществ в природе и производстве пищевых продуктов?
8. Значение процессов нитрификации и денитрификации для земледелия.
9. Какие качественные реакции на продукты гнилостного распада белка Вы знаете?

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011

Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 5. Основы генетики микроорганизмов

Краткое содержание

Микробам, как любым существам, свойственны наследственность и изменчивость.

Запомните, что наука о наследственности организмов, закономерностях изменчивости наследуемых свойств и передачи их из поколения в поколение называется *генетикой*. Следует отметить, что бактерии и вирусы стали главными объектами изучения структуры, функции генов из-за их сравнительно простой структуры и быстроты размножения. Генетическую конструкцию организма представляет геном, или генотип – совокупность генов. Под фенотипом понимают совокупность проявляемых признаков, присущих данному организму в определенных условиях.

Уясните, что материальным носителем наследственности являются нуклеиновые кислоты – ДНК и РНК. Надо знать, что они собой представляют (в химическом отношении) и какова роль каждой нуклеиновой кислоты в организме.

Разберитесь в видах генотипической и фенотипической (модификационной) изменчивости. Последнее возникает в результате изменения некоторых внешних факторов и исчезает после прекращения их действия. Предполагают, что в основе фенотипической изменчивости лежит изменение нехромосомных генетических систем: рибосом, клеточной мембраны, жгутиков.

Подробнее изучите наследственные (генотипические) изменения – мутации и генетические рекомбинации. Мутационные изменения у эукариот заключаются в изменениях количества хромосом, а так же индивидуальных генов. Прокариоты имеют лишь одну хромосому. Их мутации могут быть результатом макроизменений в хромосоме, сопровождающихся нарушением последовательности и количества генов (хромосомные мутации), либо микроизменений затрагивающих лишь один ген (генные мутации). Что такое мутагенные факторы? Их происхождение.

Ознакомьтесь с ролью полового процесса в изменении свойств эукариот и генетических рекомбинаций у прокариот.

Уясните, что рекомбинации могут произойти от передачи генетического материала от одних бактерий другим при трансформации (воздействия ДНК, выделенной из других бактерий), конъюгации (обмена ДНК через конъюгационный мостик), трансдукции (передачи ДНК с помощью бактериофага).

Существенную роль в переносе признаков при рекомбинации у прокариот играют плазмиды (нехромосомные ДНК) и эписомы – ДНК, способные к самостоятельному существованию вне хромосомы и к обратному включению в нее.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Организации генетического аппарата у микроорганизмов.
2. Генотипическая и фенотипическая изменчивости микроорганизмов.
3. Мутации, их разновидности. Мутагенные факторы.
4. Генетические рекомбинации бактерий.
5. Методы селекции микробов. Получение ценных форм микроорганизмов для народного хозяйства.

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011

Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 6. Инфекция и иммунитет

Краткое содержание

Патогенные (болезнетворные) микробы проникают в восприимчивый макроорганизм, используя его для жизнедеятельности, размножаются в нем, выделившись, внедряются в другие. Запомните, что это генетически обусловленное свойство возбудителей болезни.

Изменения постоянства внутренней среды может вызвать нормальная микрофлора, присутствующая организму, обитающая в органах пищеварения, дыхания, на коже, кожных покровах и других органах и системах при воздействии на нее определенных факторов, ее называют условно патогенной.

При изучении настоящего раздела дайте определение таких понятий, как «инфекция», «инфекционная болезнь», и укажите чем она отличается от неинфекционной. Учтите, что в возникновении и развитии инфекции учувствуют три составляющие: возбудитель, восприимчивый организм, условия внешней среды.

Разберитесь, в первую очередь, в таких свойствах микробов, как патогенность, вирулентность, инвазивность, токсигенность. Изучите значение в инфекционном процессе эндо – и экзотоксинов. Ряд факторов способны усилить и ослабить вирулентность. Надо знать, как используются в практике знания методов ослабления и усиления вирулентности патогенных микробов. Помните, что источником патогенных микробов является больное животное или труп; причем один возбудитель может вызывать заболевание у разных видов животных (зоонозы), а если заражает и человека, говорят об антропозоонозных возбудителях. Обратите внимание на пути проникновения возбудителей в организм, распространения в нем, выделения из него и способы передачи к другим живым объектам.

Известно, что микробы обладают ферментативной активностью и нуждаются в соответствующих питательных веществах, отсюда и причина формирования одинаковых симптомов при инфекционной болезни. Например, бруцеллезом болеют только те существа, в организме которых есть полисахарид эритроил, который нужен возбудителю болезни. Следствием этого будет клиническая картина заболевания, так как необходимое для бруцелл вещество имеется в суставных сумках, гени- талиях, семенниках. Биохимический состав организма зависит от вида, возраста, пола животных и многих других данных. Этим можно объяснить видовую, породную, возрастную невосприимчивость к определенным микробам.

Какое значение в возникновении и развитии инфекционной болезни имеет состояние макроорганизма?

Для успешной борьбы с инфекцией и ее профилактики надо знать пути проникновения («ворота» инфекции), распространения в восприимчивом объекте патогенной микрофлоры, зависимость динамики инфекционного процесса от состояния макроорганизма, условий внешней среды, содержания, кормления и т.д.

Иммунитет следует рассматривать как генетически обусловленное свойство организма защищать свою индивидуальность. Запомните, что иммунная система имеет свои специальные центральные органы: тимус (или вилочковая железа), сумка (или бурса) Фабрициуса, пейеровы бляшки,

костный мозг, а периферические – это кровь, селезенка, лимфоузлы. Они особым образом реагируют на внедрение инфекта – развитием иммунных реакций. Ознакомьтесь с ролью каждого из названных органов в механизме защиты организма, изучите роль Т-, В-лимфоцитов.

Важно знать, что такое антигены и помнить, что их характеризуют четыре основные признака: чужеродность, антигенность, специфичность, иммуногенность. Со стороны макроорганизма развивается иммунный ответ, который представляет собой цепь клеточных молекулярных событий, направленных на защиту организма от антигенов: фагоцитоз и образование антител, и гуморальных: действие лизоцима, комплемента, пропердина.

Способность антител специфически взаимодействовать с антигенами используется в диагностике и терапии инфекционных болезней. Изучите сущность реакций агглютинации, преципитации, связывания комплемента.

Важно знать назначение вакцин и сывороток, чем различаются способы их изготовления, их назначение, какой иммунитет вырабатывается при применении этих препаратов?

При вирусной инфекции основная борьба организма направлена на подавления процесса адсорбции вирусов и выработку интерферона.

Интерферон – это материальный субстрат клеточного иммунитета. Он образуется в организме или в культуре клеток при взаимодействии с вирусом, как живым, так и инактивированным. Фагоцитоз при вирусной инфекции также играет существенную роль, фагоциты, поглощая и переваривая вирусы, препятствуют распространению их в организме и освобождают его от циркулирующих в нем возбудителей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Инфекция и инфекционная болезнь. Роль микробов, восприимчивых организмов и условий внешней среды в развитии инфекции.
2. Роль микробов в возникновении и развитии инфекции. Патогенность, вирулентность, токсигенность микроорганизмов.
3. Вирулентность микробов. Способы снижения и усиления вирулентности
4. Роль восприимчивых организмов и условий среды в возникновении и развитии инфекции. Динамика инфекционного процесса. Общие меры профилактики инфекционных болезней.
5. Пути проникновения возбудителей инфекции в восприимчивый организм и их распространение в нем. Динамика инфекционного процесса. Общие меры профилактики.
6. Иммунная система. Органы иммунитета.
7. Антигены и их свойства, роль в выработке иммунитета. Взаимодействия с антителами.

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011

Микробиология и иммунология: учеб. пособие / Н. М. Колычев [и др.] ; Ом. гос. аграр. ун-т, Ин-т ветеринар. медицины и биотехнологии. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2014.

Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов / П. П. Степаненко. - 3-е изд., испр. - М. : Лира, 2003. - 414 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 7. Характеристика основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов

Краткое содержание

При производстве молочных продуктов нашли применение следующие группы микроорганизмов: молочнокислые, пропионовокислые, уксуснокислые бактерии, бифидобактерии и дрожжи (*технически полезные*).

Изучение раздела следует начать с ознакомления с их классификацией и основными свойствами.

Микроорганизмы, обуславливающие молочнокислое брожение, т. е. распад углеводов (сахаров) до молочной кислоты получили название - молочнокислые бактерии. Наряду с основным продуктом брожения - молочной кислотой, в процессе молочнокислого брожения образуются побочные продукты: уксусная кислота, углекислый газ, ароматические вещества, этиловый спирт и др.

В природе молочнокислые бактерии представлены в виде шаровидных (кокков) и палочковидных (лактобактерий) форм. Шаровидные молочнокислые бактерии называют молочнокислыми стрептококками, так как они относятся к семейству Streptococcaceae. Молочнокислые стрептококки представлены тремя родами *Lactococcus* (Lac.), *Leuconostoc* (Leu.) и *Streptococcus* (Str.).

Чаще всего из лактококков в молочной промышленности используются *Lactococcus lactis* (молочный лактококк), *Lactococcus cremoris* (сливочный лактококк) и *Lactococcus diacetylactis*.

Лактококки являются в основном гомоферментативными микроорганизмами, исключение составляет *Lactococcus diacetylactis*. Он образует ароматические вещества - диацетил и ацетоин, способен усваивать соли лимонной кислоты (цитраты) и в связи с этим относится к группе, так называемых, стрептококков цитроворусов. В эту группу также входят два основных представителя рода *Leuconostoc* - *Leu. cremoris* и *Leu. dextransum*.

Биохимические свойства лактококков изучают по энергии кислотообразования, предельной кислотности, способности ферментировать соли лимонной кислоты, по качеству сгустка, возможной протеолитической активности бактерий и др.

Лактококки являются активными кислотообразователями, образуют ровный, плотный, однородный кислотный сгусток; без отделения сыворотки; с кисловатым, приятным вкусом. По отношению к температуре лактококки являются мезофилами, их оптимальная температура роста 30 °С. Растут в средах с низким значением pH - от 5,5 до 8,8, некоторые - при pH 2,9-3,2. Характерным свойством молочнокислых стрептококков и палочек является высокая спиртоустойчивость. Они могут развиваться на питательных средах, содержащих 15-18 % этилового спирта, реже - 24 %.

Лактококков в молочной промышленности широко используют при производстве кисломолочных продуктов, кислосливочного масла, сыров.

Лейконостоки являются слабыми кислотообразователями, молоко часто не свертывают. Большинство видов лейконостоков усваивают цитраты, с образованием ароматических веществ - ацетоина и диацетила. Образование диацетила и ацетоина в заметных количествах наблюдается только у *Leu. cremoris* и *Leu. dextransum*. Оптимальная температура ароматообразования составляет 18-20 °С. Оно происходит только при низком значении pH (меньше 6,0), т.е. при накоплении в большом количестве молочной кислоты. С учетом этого *Leu. cremoris* и *Leu. dextransum* с наибольшим эффектом ароматообразования используют в многоштаммовых заквасках в сочетании с *Lac. lactis* или *Lac. cremoris* или обоими вместе. Применение *Leu. cremoris* наиболее целесообразно там, где необходимо получить мягкий долговременный аромат, например, в производстве стойкого к хранению масла.

В род *Streptococcus* входит один вид молочнокислых кокков - *Streptococcus thermophilus* (термофильный стрептококк). Он образует в небольшом количестве ацетоин, поэтому занимает промежуточное положение между гомо- и гетероферментативными стрептококками. В связи с этим его относят к факультативным гетероферментативным молочнокислым стрептококкам. *Str. thermophilus* обладает относительно высокой термоустойчивостью. *Str. thermophilus* по энергии кислотообразования превосходит все молочнокислые стрептококки, достигая уровня термофильных лактобактерий. Он сквашивает молоко через 3,5-6 ч, предельная кислотность составляет 110-115 °Т. Штаммы термофильных стрептококков в комбинации с болгарской палочкой используют при производстве ряженки, варенца, йогурта, мечниковской простокваши и др.

Молочнокислые палочки (лактобактерии) относят к семейству Lactobacteriaceae, роду *Lactobacterium*, включающему три подрода: *Thermobacterium* (термобактерии), *Streptobacterium* (стрептобактерии) и *Betabacterium* (бетабактерии). К термобактериям относятся гомоферментативные молочнокислые палочки, которые ферментируют углеводы исключительно до молочной кислоты. В подавляющем большинстве это термофилы.

Стрептобактерии представлены факультативными гетероферментативными лактобактериями, которые могут ферментировать углеводы до молочной кислоты или до молочной, уксусной и муравьиной кислот, этилового спирта и других продуктов. Представители второй группы являются мезофилами.

Бетабактерии являются облигатными гетероферментативными лактобактериями, которые ферментируют углеводы до молочной и уксусной кислот, этанола и CO₂. По отношению к температуре они являются мезофиллами.

В молочной промышленности используют ограниченное число видов молочнокислых палочек: *Lbm. helveticum* (швейцарская палочка), *Lbm. bulgaricum* (болгарская палочка), *Lbm. acidophilum* (ацидофильная палочка), *Lbm. plantarum* и *Lbm. rhamnosus*.

Пропионовокислые бактерии являются возбудителями пропионовокислого брожения, при котором углеводы ферментируются с образованием главных продуктов брожения - пропионовой кислоты и ее солей - пропионатов. Их используют в составе заквасок при производстве твердых сыров с длительным сроком созревания.

Бифидобактерии активно сбраживают сахара с образованием в основном уксусной и молочной кислот в молярном соотношении 3:2. Их применяют при изготовлении кисломолочных продуктов для детей раннего возраста и пробиотиков для людей и животных, так как способствуют нормализации микрофлоры кишечника. Они сообщают продукту диетические и лечебные свойства, так как синтезируют витамины группы В, витамин К, также незаменимые аминокислоты.

Уксуснокислые бактерии входят в состав постоянной микрофлоры кефирной грибковой заква-

ски (кефирного грибка), участвуют в формировании специфического вкуса и консистенции кефира. При излишнем развитии вызывают порок - ослизнение и тягучесть кефирной закваски. В твороге, сметане и простокваше при содержании ацетобактерий в количестве 10^5 - 10^6 клеток в 1 см^3 обуславливают запах и привкус уксусной кислоты и ослизнение продукта.

Дрожжи являются основными возбудителями спиртового брожения. Молочные дрожжи *S. lactis*, *S. casei*, которые могут развиваться в сырах и кисломолочных продуктах, формируют специфические вкус и запах, витаминизируют продукты, стимулируют размножение молочнокислых бактерий, подавляют вредную микрофлору. Дрожжи используют также для повышения стойкости масла.

Технически вредные микроорганизмы. При изучении технически вредной микрофлоры, уясните какие микроорганизмы вызывают порчу, ознакомьтесь с пороками молока микробного происхождения, обратите внимание на изменения, которые происходят в продукте и какие меры следует применять для предотвращения или устранения пороков. Необходимо научиться идентифицировать микроорганизмов, вызывающих тот или иной вид порчи молочных продуктов.

Основными возбудителями порчи молочных продуктов являются гнилостные бактерии. Они вызывают распад белков (протеолиз), в результате чего могут возникать различные пороки пищевых продуктов, зависящие от глубины распада белка.

Маслянокислые бактерии обладают хорошо выраженной протеолитической и сахаролитической активностью. Сбраживают молочный сахар, усваивают соли молочной кислоты (лактаты) с образованием масляной, уксусной, пропионовой, муравьиной кислот, небольшого количества этилового спирта и большого количества газов CO_2 и H_2 . В результате обильного газообразования они могут вызывать порок позднее вспучивание сыров.

Энтерококки также являются нежелательными микроорганизмами в молоке и молочных продуктах. Особенно технически вредными являются маммококки (*Ent. liquefaciens*), которые выделяют сычужный фермент, вызывают прогоркание молочных продуктов и преждевременное свертывание молока.

Термоустойчивые молочнокислые палочки, в отличие от других видов термофильных молочнокислых палочек. могут выдерживать кратковременное нагревание в молоке при температуре 85 - 90°C , что является важным отличительным признаком этих бактерий. В результате жизнедеятельности термоустойчивых палочек происходит интенсивное кислотообразование, обуславливающее порок творога, сметаны, обыкновенной простокваши - излишне кислый вкус. Могут вызывать тягучесть и нечистый неприятный вкус.

Бактериофаги вызывают лизис (растворение) бактерий, используемых при производстве молочных продуктов, в результате чего увеличиваются сроки выработки продукта, ухудшается его качество. Рассмотрите явление бактериофагии, его значение для молочной промышленности

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Перечислите известные Вам виды гомоферментативных молочнокислых бактерий.
2. Какие виды гетероферментативных молочнокислых бактерий Вы знаете?
3. Какова роль молочнокислых бактерий в формировании качества молочных продуктов?
4. Какие дрожжи встречаются в молоке и молочных продуктах?
5. На какие группы делятся дрожжи в зависимости от способности сбраживать лактозу?
6. Какова роль дрожжей в формировании качества молочных продуктов?
7. В каком продукте уксуснокислые бактерии входят в состав полезной микрофлоры?
8. Какова роль пропионовокислых бактерий в формировании качества твердых сыров?
9. Перечислите морфологические и физиологические свойства бифидобактерий.
10. Что такое гниение? Как протекает этот процесс?
11. Какие конечные продукты образуются при аэробном гниении?
12. Перечислите продукты, которые образуются в результате анаэробного гниения.
13. Какие гнилостные аэробные спорообразующие бактерии Вам известны?
14. Каков химизм маслянокислого брожения? Охарактеризуйте микроорганизмов-возбудителей этого процесса.
15. Что является важным отличительным признаком термоустойчивых молочнокислых палочек от других видов термофильных молочнокислых палочек?
16. Что такое бактериофаги? В чем отличие вирулентных фагов от умеренных?
17. Дайте определение «лизогенной культуре» бактерий.
18. Перечислите основные пути предупреждения развития фагов в производстве молока и молочных продуктов.

Учебная литература

Основная учебная литература

Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов / П. П. Степаненко. - 3-е изд., испр. - М. : Лира, 2003. - 414 с.

Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 8. Характеристика санитарно-показательных и некоторых патогенных микроорганизмов молока и молочных продуктов.

Краткое содержание

При освоении этого раздела следует познакомиться со свойствами санитарно-показательных микроорганизмов. Санитарно-показательные микроорганизмы являются постоянными обитателями человеческого и животного организма. Обнаружение их в объектах внешней среды свидетельствует о загрязнении этого объекта выделениями человека или животного. Чем обильнее такое загрязнение, тем больше возможность попадания в объект патогенных микробов. Санитарно-показательными микроорганизмами могут быть признаны только те, которые постоянно и в больших количествах содержатся в выделениях человека или животного, сохраняют жизнеспособность во внешней среде в течение сроков, близких к срокам выживания патогенных микробов, выделяемых теми же путями, но не размножаться интенсивно во внешней среде. Также, они должны легко обнаруживаться современными и довольно простыми методами исследования. Основными санитарно-показательными микроорганизмами считают бактерий группы кишечных палочек (БГКП). В качестве дополнительных показателей при оценке некоторых объектов определяют энтерококков, сульфитредуцирующих клостридий, бактерий рода *Протеус*, коагулазоположительных стафилококков, дрожжей и плесеней, кишечных бактериофагов.

Необходимо изучить нормативные требования, предъявляемые СанПин к содержанию условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Научиться пользоваться нормативной документацией, что в результате позволит грамотно анализировать результаты микробиологических испытаний на содержание условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

При рассмотрении вопроса о патогенных микроорганизмах, встречающихся в молоке и молочных продуктах, важно уяснить, в чём заключаются отличия пищевых инфекций от пищевых отравлений.

Для возникновения пищевых инфекций достаточно чтобы в пище содержалось относительно небольшое количество живых клеток возбудителя. Пищевые продукты чаще всего служат лишь передатчиками патогенных микроорганизмов, которые в них обычно не размножаются, но длительное время сохраняют свою жизнеспособность и вирулентность. Источником заражения продуктов питания возбудителями пищевых инфекций являются люди (больные, бактерионосители) и животные. Пищевые инфекции заразны и могут принимать характер эпидемии.

Наибольшую опасность представляют так называемые кишечные инфекции: холера, брюшной тиф, паратифы, дизентерия. Их объединяют: источник – человек, способ заражения – через рот, пути распространения – инфицирование пищи, воды, посуды и др. Изучите характеристику возбудителей данных заболеваний. Обратите особое внимание на сроки сохранения возбудителей инфекций в молоке и молочных продуктах, равно как на способы обезвреживания.

К пищевым инфекциям, передающимся человеку от животного (больного или бактерионосителя), относятся туберкулез, бруцеллез, ящур, листериоз, сибирская язва и др. Их называют зоонозами.

Обратите внимание на то, что пищевые отравления микробной этиологии возникают при размножении микроорганизмов и накоплении токсинов в пищевых продуктах в результате нарушения санитарных и технологических правил их изготовления, хранения и реализации. Пищевые отравления обычно незаразны. Они характеризуются острым течением и проявляются вскоре после употребления заражённой пищи, внешне, как правило, вполне доброкачественной. Их условно подразделяют на пищевые токсикоинфекции и пищевые интоксикации.

Пищевые токсикоинфекции возникают только при наличии в пище значительного количества живых токсигенных микробов и их токсинов.

Пищевые интоксикации (токсикозы) возникают при употреблении продуктов, содержащих микробные токсины. При этом живых токсинообразующих микроорганизмов может уже не быть.

Изучите характеристику возбудителей пищевых отравлений. Обратите особое внимание на сроки сохранения данных возбудителей в молоке и молочных продуктах и на способы их обезвреживания.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. На какие группы делятся пищевые отравления?

2. Назовите известных Вам возбудителей кишечных инфекций и укажите их морфологические и физиологические свойства.
3. Что такое зооантропонозные инфекции? Какие виды зооантропонозных инфекций передаются через молоко и молочные продукты?
4. Какие существуют мероприятия по профилактике пищевых инфекций?
5. Какие микроорганизмы называются условно-патогенными?
6. Дайте определение пищевым токсикоинфекциям и интоксикациям и назовите возбудителей этих отравлений.
7. Назовите мероприятия, направленные на предупреждение пищевых отравлений.
8. Какие микроорганизмы выбраны санитарно-показательными для оценки качества молочных продуктов?
9. Какие требования предъявляются к санитарно-показательным микроорганизмам?
10. Что такое КМАФАнМ и для чего определяется этот микробиологический показатель?
11. В каких молочных продуктах не определяется показатель КМАФАнМ?
12. Какие трудности имеет непосредственное обнаружение возбудителей инфекционных болезней в объектах окружающей среды?

Учебная литература

Основная учебная литература

- Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов / П. П. Степаненко. - 3-е изд., испр. - М. : Лира, 2003. - 414 с.
- Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.
- Санитарная микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. - СПб. : Лань, 2010. - 240 с.

Дополнительная учебная литература.

- Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
- Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.

Раздел 9. Микробиология сырого и питьевого молока

Краткое содержание

Содержание микроорганизмов в сыром молоке отражает уровень гигиены получения молока, особенно степень чистоты доильных установок, условия его хранения и транспортирования.

Известны два пути обсеменения молока микроорганизмами: эндогенный и экзогенный. При эндогенном пути молоко обсеменяется микроорганизмами непосредственно в вымени животного. Экзогенное обсеменение происходит из внешних источников: кожи животного, подстилочных материалов, кормов, воздуха, воды, доильной аппаратуры и посуды, рук и одежды работников молочной фермы.

Во время хранения молока изменяется количество содержащихся в нем микроорганизмов, а также соотношение между отдельными группами и видами бактерий. Характер этих изменений зависит от температуры и продолжительности хранения молока, а также от степени обсеменения и состава микрофлоры. Размножающаяся и накапливающаяся в процессе хранения молока микрофлора называется вторичной. Изменение вторичной микрофлоры происходит по определенным закономерностям, т. е. проходит через определенные естественные фазы развития, изученные С. А. Королевым: бактерицидная фаза, фаза смешанной микрофлоры, фаза молочнокислых бактерий, фаза дрожжей и плесеней.

При нарушении санитарно-гигиенических правил получения, первичной обработки и нарушении режимов хранения молока могут появляться различные пороки (необычные, исключительные отклонения свойств молока от нормы). Проявление различных пороков обусловлено развитием микроорганизмов, преобладающих в молоке. Условно пороки молока подразделяют на пороки консистенции, вкуса, запаха, цвета и пороки смешанного характера.

Молоко, поступающее на предприятие для переработки, должно соответствовать ряду требований, что обеспечит получение из него доброкачественных молочных продуктов.

Молоко должно быть получено от здоровых животных из хозяйств, благополучных в ветеринарно-санитарном отношении. От животных, больных зооантропонозными заболеваниями, молоко можно принимать только с разрешения ветеринарно-санитарного надзора. Такое молоко перерабатывают отдельно согласно специальным инструкциям.

Непригодно для переработки молоко, полученное от животных, подвергшихся лечению антибиотиками, молозиво (полученное в первые 7 дней после отела), а также стародойное молоко. Не подлежит приемке молоко, содержащее примесь маститного молока.

Согласно ГОСТу молоко, поступающее на предприятие, должно быть цельным, свежим, чистым, без посторонних привкусов и запахов, не замороженным, плотностью не менее 1,027 г/см³. По

внешнему виду и консистенции оно должно представлять собой однородную жидкость от белого до слабо-желтого цвета, без осадков и хлопьев.

В соответствии с требованиями ГОСТа молоко, поступающее на переработку, оценивают по общей бактериальной обсеменённости, титруемой кислотности и содержанию механических примесей, а также по содержанию соматических клеток в молоке.

Изучите методы определения ингибирующих веществ и антибиотиков в молоке, соматических клеток, КМАФАнМ.

Поступившее на предприятие молоко подвергается различным технологическим приёмам, направленным на уменьшение содержания в нём микроорганизмов. Прежде всего, необходимо рассмотреть методы очистки молока, охлаждение и тепловую обработку. Ознакомьтесь с режимом мгновенной, кратковременной и длительной пастеризации, стерилизацией. Изучите виды порчи питьевого молока. Обратите особое внимание на значение микробиологических показателей цельномолочной продукции. Далее познакомьтесь с организацией микробиологического контроля производства стерилизованного и питьевого молока.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Охарактеризуйте микрофлору сырого молока.
2. Какие требования предъявляются к сырому молоку, перерабатываемому на питьевое молоко?
3. Как меняется количественный и качественный состав микрофлоры молока в процессе его хранения?
4. Чем обусловлены бактерицидные свойства сырого молока?
5. Охарактеризуйте фазу смешанной микрофлоры при хранении сырого молока.
6. Для чего проводят термическую обработку молока?
7. С какой целью охлаждают молоко?
8. Что такое пастеризация и стерилизация? В чем главное отличие этих способов тепловой обработки молока?
9. Какие микроорганизмы выдерживают режимы пастеризации?
10. Каким микробиологическим требованиям ТР ТС должно отвечать пастеризованное молоко?
11. Как контролируют производство пастеризованного молока?
12. Как определяют эффективность пастеризации молока?
13. Какие режимы стерилизации молока Вы знаете?
14. Какие микроорганизмы могут входить в состав остаточной микрофлоры стерилизованного молока?
15. Как контролируют производство стерилизованного молока?
16. Какие пороки и виды порчи молока Вам известны?

Учебная литература

Основная учебная литература

Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов / П. П. Степаненко. - 3-е изд., испр. - М. : Лира, 2003. - 414 с.

Дополнительная учебная литература.

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.

Мамаев А.В. Молочное дело / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко. Издательство: Лань.- 2013. -384 с .

Раздел 10. Микробиология молочных продуктов

Краткое содержание

При изучении этого раздела необходимо усвоить роль и значение заквасок для получения кисломолочных продуктов гарантированного качества. Рассмотрите микрофлору кисломолочных продуктов, основные режимы ферментации и особенности подготовки сырья. Условия, оказывающие влияние на состав микрофлоры кисломолочных продуктов и формирование пороков микробиологического происхождения, а также лечебно-профилактическое значение кисломолочной продукции в питании населения. Это позволит создавать комбинации различных культур для получения продукта с заданными свойствами.

Рассмотрение темы «Микробиология масла» следует начать с изучения влияния микрофлоры сливок на качество масла, условий развития посторонней микрофлоры в масле, особенностей производства кисломолочного масла и возможных пороков сливочного масла микробиологического происхождения. Необходимо научиться подбирать закваски для производства кисломолочного масла

и знать необходимые условия получения и хранения масла, позволяющие предотвратить возникновения пороков микробиологического происхождения.

Также как и производство кисломолочных продуктов, на использовании микробиологических процессов основано сыроделие.

Формирование каждого вида сыра обуславливается качественным и количественным составом микрофлоры. Изучение этой темы следует начать с рассмотрения источников микрофлоры сыра. Далее необходимо познакомиться с ролью микроорганизмов в сыроделии. Обратите внимание, что ведущая роль принадлежит молочнокислым бактериям, они сбраживают лактозу, расщепляют белки, снижают окислительно-восстановительный потенциал. Пропионовокислые бактерии образуют пропионовую и уксусную кислоты, пропионат кальция и пролин, что способствует улучшению вкуса сыра, а диоксид углерода, образует глазки в сыре. В производстве мягких плесневых сыров используются чистые культуры гриба рода *Penicillium* (*Penicillium roquiforti*, *Penicillium camamberti*, *Penicillium candidum*), которые вызывают специфические изменения белков и молочного жира с образованием веществ, влияющих на вкус и аромат сыров. Технически вредными микроорганизмами в сыроделии являются маслянокислые бактерии, бактерии группы кишечной палочки, флуоресцирующие бактерии, микроскопические грибы, гнилостные бактерии, молочнокислые бактерии незаквасочного происхождения и др. Эти микроорганизмы вызывают пороки сыров. Необходимо также изучить микробиологические показатели сыров.

Освоение темы «Микробиология консервированных молочных продуктов» следует начать с рассмотрения методов консервирования молочных продуктов. Обратите внимание, на каком биологическом принципе основано производство стерилизованных молочных консервов, на каком сгущенного молока с сахаром, сухого молока. Изучите пороки молочных консервов, роль отдельных видов микроорганизмов в процессах порчи, а также условия, способствующие их возникновению. В заключение уясните, как осуществляется микробиологический контроль производства стерилизованных молочных консервов, сгущенного молока с сахаром и сухого молока.

При рассмотрении микробиологии мороженого следует оценить влияние степени обсеменённости сырья и видового состава микрофлоры на качество данного продукта.

Молочная сыворотка, пахта и обезжиренное молоко являются вторичным сырьем молочной промышленности. Эти продукты являются важным сырьевым ресурсом в производстве продуктов питания лечебно-профилактического назначения, т.к. содержат комплекс биологически активных веществ при минимальной энергетической ценности. При рассмотрении этой темы, важно уяснить какие микроорганизмы могут присутствовать в данных видах молочного сырья. Необходимо обратить внимание организацию микробиологического контроля продуктов, вырабатываемых из молочной сыворотки, пахты и обезжиренного молока.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие факторы учитывают при подборе культур молочнокислых бактерий для заквасок?
2. В чем отличие заквасок от бактериальных концентратов?
3. Как готовят лабораторную (маточную) и производственную закваски на молочных предприятиях?
4. Как осуществляют контроль качества заквасок и кисломолочных продуктов?
5. На какие группы делятся кисломолочные продукты в зависимости от состава их микрофлоры?
6. Какие пороки кисломолочных продуктов Вы знаете?
7. Какова роль микроорганизмов при производстве сладкосливочного и кислосливочного масла?
8. Какие пороки масла могут возникнуть при развитии микроорганизмов?
9. Как можно повысить стойкость масла при хранении?
10. Какую роль в производстве сыров играют молочнокислые бактерии?
11. Какую роль выполняют пропионовокислые бактерии при выработке твердых сыров?
12. Развитие каких микроорганизмов обуславливает образование рисунка в мелких и крупных сырах?
13. Какие микроорганизмы являются представителями технически вредной микрофлоры в производстве сыров?
14. По каким показателям контролируют качество сыров?
15. На каких принципах основано консервирование молочных продуктов?
16. Какие пороки сгущенного молока с сахаром Вы знаете? Назовите возбудителей этих пороков.
17. Какие виды порчи могут возникнуть при неправильном хранении сухого молока?
18. Какие микробиологические показатели определяют при оценке качества мороженого?

Учебная литература
Основная учебная литература

Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов / П. П. Степаненко. - 3-е изд., испр. - М. : Лира, 2003. - 414 с.

Дополнительная учебная литература.

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.

Мамаев А.В. Молочное дело / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко. Издательство: Лань.- 2013. -384 с .

Раздел 11. Основы промышленной санитарии на предприятиях молочной промышленности

Краткое содержание

Для обеспечения выпуска высококачественной, безвредной в эпидемическом отношении продукции на молокоперерабатывающих предприятиях организуется санитарно-микробиологический контроль, на основании данных которого даётся оценка санитарно-гигиенического состояния производства и готовой продукции.

В данном разделе необходимо рассмотреть основные санитарные требования к территории молочного завода, содержанию оборудования, инвентаря и тары, а также к личной гигиене работников предприятий молочной промышленности. Обратите внимание на организацию мойки и дезинфекции, а также дезинсекции и дератизации. Подробно изучите дезинфицирующие вещества, используемые на молочном предприятии, требования, предъявляемые к ним.

Обратите внимание на то, что имеется два вида микробиологического контроля: контроль санитарно-гигиенического состояния производства, контроль технологического процесса и готовой продукции.

Задача микробиологического контроля - возможно быстрое обнаружение и выявление путей проникновения микроорганизмов-вредителей в производство, очагов и степени размножения их на отдельных этапах технологического процесса; предотвращение развития посторонней микрофлоры путем различных профилактических мероприятий; активное уничтожение ее путем дезинфекции с целью получения высококачественной готовой продукции. При изучении данной темы уясните, в каких точках необходимо отбирать пробы, с какой периодичностью, какие микробиологические показатели необходимо определять в том или ином объекте в зависимости от вида производимого продукта. Обязательно рассмотрите нормируемые предельные значения этих показателей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. По каким микробиологическим показателям проводят оценку санитарно-гигиенического состояния воздуха?
2. Какие микробиологические показатели определяются согласно ГОСТу в питьевой воде для оценки ее санитарного состояния?
3. Какие микробиологические показатели определяют в смывах с оборудования, трубопроводов, посуды?
4. Как проводят микробиологический контроль чистоты рук работников?
5. Как проводят контроль обработки рук работников хлорной известью?
6. Перечислить группы микробиологических критериев безопасности молочных продуктов. Какие микробиологические показатели определяют для оценки качества молочных продуктов?
7. Что такое КМАФАнМ, и в каких видах молочных продуктов определяется этот показатель?
8. Почему бактерии группы кишечной палочки выбраны в качестве санитарно-показательных для молочных продуктов?
9. Какие микроорганизмы из группы условно-патогенных микроорганизмов определяют в сыре, твороге?
10. Какие патогенные микроорганизмы определяют в молоке и молочных продуктах?
11. Какие микробиологические показатели определяют для оценки микробиологической стабильности продукта?
12. Перечислите объекты микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности.

Учебная литература
Основная учебная литература

Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов / П. П. Степаненко. - 3-е изд., испр. - М. : Лира, 2003. - 414 с.

Дополнительная учебная литература.

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.
Банникова, Л. А. Микробиологические основы молочного производства [Текст] : справочник / Л. А. Банникова, Н. С. Королева, В. Ф. Семенихина. - М.: Агропромиздат, 1987. - 400 с.

Раздел 12. Пробиотики

Краткое содержание

Пробиотиками называют биологические препараты, состоящие из живых непатогенных микроорганизмов или продуктов их ферментации, обладающие антагонистической активностью по отношению к патогенной и нежелательной микрофлоре кишечника человека или животных.

Сначала изучите классификацию микроорганизмов, используемых в качестве пробиотических. Рассмотрите требования, предъявляемые к микроорганизмам – пробиотам. Определите чем отличаются от пробиотиков пребиотики, эубиотики, синбиотики. Установите на чём основан механизм действия пробиотиков.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какой учёный первым провел исследования по возможности восстановления кишечной микрофлоры с помощью молочнокислой палочки?
2. Какие микроорганизмы обладают пробиотическими свойствами?
3. Какие требования предъявляют к микроорганизмам-пробиотам?
4. Что такое пребиотики?
5. Чем обусловлено антагонистическое действие микроорганизмов-пробиотов?

Учебная литература

Основная учебная литература

Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учеб. для вузов / П. П. Степаненко. - 3-е изд., испр. - М. : Лири, 2003. - 414 с.

Дополнительная учебная литература.

Вопросы питания : науч.-практ. журн. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 1932 -
Молочная промышленность : науч.-техн. и произв. журн. - М. : [б. и.], 1934 -

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела (кроме 3, 5, 12) 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. Формой рубежного контроля является тестирование.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного 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.

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

7.1. Рекомендации по написанию реферата

Усвоение студентами разделов учебной дисциплины «Микробиология молочных продуктов» и «Пробиотики», завершается подготовкой реферата.

При рассмотрении микробиологии масла. необходимо описать источники микрофлоры масла, условия развития микроорганизмов в масле, состав бактериальной закваски для кисломолочного масла, пороки масла и Микробиологический контроль производства масла.

Описывая микробиологию сыра охарактеризовать источники первичной микрофлоры сыра, сыропригодность молока. Развитие микробиологических процессов при выработке сыра. Особенности микробиологических процессов при созревании различных сыров. Пороки сыров. Микробиологический контроль производства сыров.

Микробиология консервированных молочных продуктов включает вопросы: принципы консервирования молочных продуктов, стерилизованные молочные консервы, сгущенные молочные консервы с сахаром, сухие молочные продукты.

Микробиология мороженого.

В теме «Пробиотики» необходимо дать определение понятию пробиотики; дать классификацию микроорганизмов, используемых в качестве пробиотических; указать требования, предъявляемые к микроорганизмам – пробионтам; описать различные механизмы действия пробиотиков; определить чем отличаются от пробиотиков пребиотики, зубиотики, синбиотики.

Реферат подготавливается студентом индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме реферата.

Этапы работы над рефератом

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).

} Основная часть

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Оглавление (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по

проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации бакалавра 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 обучающегося 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 и 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 диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. *Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии*: способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» по реферату 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 «удовлетворительно» по реферату присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» по реферату 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)

В целях обеспечения оригинальности и самостоятельности выполнения обучающимися данной работы и предотвращения плагиата необходимо проверить реферат на наличие заимствований. Проверка осуществляется с использованием системы автоматизированной проверки текстов на наличие заимствований «Антиплагиат» (www.antiplagiat.ru). Отчёт о проверке, прилагается к реферату. Процент оригинальности должен быть не менее 70.

7.2 Рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа является одним из обязательных видов заданий, предлагаемых студентам заочного отделения, осваивающим образовательную программу высшего образования. Цель контрольной работы – сформировать умение пользоваться научной и методической литературой, самостоятельно анализировать ее, излагать изученный материал в письменном виде.

В процессе написания контрольной работы должны быть решены следующие задачи:

- расширение и систематизация теоретических знаний;
- развитие способности правильно и грамотно излагать свои мысли;
- установление уровня знаний студентов;
- выявление умения применять теоретические знания для решения отдельных вопросов;
- формирование умения правильно оформлять работу;
- выявление комплекса источников научной литературы по теме работы, проведение его изучения;

- обобщение собранного материала и аргументированная формулировка самостоятельных выводов по теме работы.

Контрольная работа является итогом самостоятельной теоретической подготовки обучающегося. Она представляет собой краткое изложение материала всех разделов дисциплины. Общие методические

рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины содержатся в пункте 6 - Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины данных Методических указаний.

Конспект необходимо иметь на занятиях во время экзаменационной сессии. Он поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал, и будет служить вспомогательным пособием в подготовке к аудиторным занятиям. Обязательно следует запоминать специальную терминологию.

С целью выяснения самостоятельности выполнения работы и глубины усвоения материала преподаватель проводит защиту контрольной работы. Форма защиты контрольной работы устная (собеседование).

Общие требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть написана от руки в тетради. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля не менее двух сантиметров для замечаний преподавателя. Текст работы должен быть написан научным стилем с соблюдением всех правил орфографии, синтаксиса, пунктуации. Для него должны быть присущи логика, объективность, точность, ясность, и вместе с тем, краткость изложения. В работе обязательно должны быть представлены рисунки (строение бактериальной клетки, плесневых грибов, дрожжей, расположение жгутиков у бактерий, основные формы бактерий), таблицы и схемы (схема строения бактериофага, классификация молочнокислых бактерий, гнилостных) и т.д., что способствует закреплению данного учебного материала.

Список литературы

Список литературы должен включать библиографическое описание *действительно использованных* при написании контрольной работы источников.

Если в работе использовались материалы из сети Интернет, то необходимо ссылаться не только на автора, название его статьи, но и на сайт, где размещена эта информация.

Список литературы контрольной работы должен содержать не менее 5 источников, подтвержденных соответствующими сносками.

Список литературы является необходимым элементом оформления контрольной работы. При оформлении списка литературы необходимо руководствоваться ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

В списке литературы перед фамилией автора или названием работы ставится порядковый номер арабскими цифрами с точкой. После фамилии ставятся инициалы автора, затем заглавие книги (как указано на титульном листе) и выходные данные: место издания, название издательства (без кавычек), год издания (без слова «год») и количественная характеристика (объем в страницах). Каждый литературный источник начинается с красной строки. Нумерация списка литературы - сплошная от первого до последнего названия.

7.2.1 Шкала и критерии оценки индивидуальных результатов выполнения контрольной работы

– оценка «зачтено» по контрольной работе присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы, на собеседовании показано владение предметом, логика и последовательность изложения материала;

– оценка «не зачтено» по работе выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала, небрежное оформление работы;

7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов»

1. Физические факторы
2. Химические факторы
3. Биологические факторы

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Основы генетики микроорганизмов»

1. Понятие о наследственности и изменчивости
2. Материальная основа наследственности.
3. Генотип и фенотип. Формы изменчивости

7.3.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем:

Максимальную отметку студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Четвёрку получает студент, если: неполно (не менее 70 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Тройку студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Двойку студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.

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

8.1 Вопросы для входного контроля

Вопрос №1

Коровье молоко содержит следующие белки:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЁХ ВАРИАНТОВ

1. казеин;
2. миозин;
3. α -лактальбумин;
4. актин;
5. коллаген;
6. β -лактоглобулин;

Вопрос №2

Значение pH молока, при котором казеин теряет растворимость и коагулирует, в результате чего образуется сгусток:

1. 4,6–4,7
2. 7,5–8,3;
3. 6,6–6,7;

Вопрос №3

При гидролизе лактоза распадается на:

1. глюкозу и маннозу;
2. глюкозу и галактозу;
3. галактозу и фруктозу;
4. глюкозу и фруктозу;

Вопрос №4

Кислотность свежесыванного коровьего молока составляет, °Т:

1. 9-13;
2. 21-23;
3. 16-18;
4. 23-26;

Вопрос №5

Первичная структура белка - это ...

1. порядок чередования аминокислот, соединенных пептидной связью
2. пространственная структура, образованная водородными связями, возникающими между атомами пептидного остова
3. специфический порядок чередования вторичных структур

Вопрос №6

Какой из перечисленных витаминов является водорастворимым:

1. А;
2. С;
3. D;
4. К.

Вопрос №7

Сухой остаток молока составляет, %

1. 8-9;
2. 11-13;
3. менее 8;
4. 15-18;

Вопрос №8

Секрет молочной железы, вырабатываемый после отела для усиленного кормления теленка в первые дни жизни.....

Вопрос №9

Физические свойства молока:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЁХ ВАРИАНТОВ

1. цвет;
2. термоустойчивость;
3. плотность;
4. кислотность;
5. консистенция;
6. сычужная свёртываемость;
7. электропроводность;

Вопрос №10

Ферменты, катализирующие гидролиз крахмала:

1. пептидазы;
2. карбоксилазы;
3. дегидрогеназы;
4. цитохромы;
5. амилазы;

Вопрос №11

Полисахаридами являются:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ЧЕТЫРЁХ ВАРИАНТОВ

1. целлюлоза;
2. рибоза;
3. хитин;
4. гликоген;
5. крахмал
6. цитозин;
7. манноза;

Вопрос №12

Фермент, осуществляющий гидролиз лактозы:

1. редуктаза
2. лактаза;
3. каталаза;
4. пероксидаза;

Вопрос №13

Окислительно-восстановительные реакции катализируют ферменты, относящиеся к классу:

1. оксидоредуктазы
2. трансферазы
3. гидролазы
4. лиазы
5. изомеразы
6. лигазы (синтетазы)

Вопрос №14

Азотистые основания, входящие в состав ДНК:

1. аденин;
2. гуанин;
3. цитозин;
4. урацил;
5. тимидин;
6. дезоксирибоза;

Вопрос №15

Универсальный источник и основной аккумулятор энергии в живых клетках:

1. дезоксирибонуклеиновая кислота;
2. аденозинтрифосфорная кислота;
3. глицерин;
4. белки;
5. кислород;

Вопрос №16

Прибор для определения кислотности молока:

1. ареометр;
2. вискозиметр;
3. потенциометр;
4. жиросмер;
5. рефрактометр;

Вопрос №17

Основной углевод молока:

1. глюкоза;
2. фруктоза;
3. лактоза;
4. галактоза;

Вопрос №18

Уравнение спиртового брожения:

1. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHONCOOH + Q$
2. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + Q$



Вопрос №19

Установите соответствие между классом и отдельным представителем ферментов, содержащимся в молоке:

1. Гидролазы	А. липаза;
2. Оксидоредуктазы	Б. пируватдекарбоксилаза;
3. Лиазы	В. каталаза;
	Г. щелочная фосфатаза;

Вопрос №20

Мономеры нуклеиновых кислот - нуклеотиды, имеют следующее строение:

1. остаток фосфорной кислоты;
2. фосфолипид;
3. пятиуглеродный сахар;
4. азотистое основание;
5. шестиуглеродный сахар;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено от 61 до 100% правильных ответов.
- оценка «не зачтено» - 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием фонда оценочных средств учебно-методического комплекса дисциплины. Мероприятия текущего контроля успеваемости проводятся во время лабораторных занятий и заключаются в оценивании подготовки к выполнению и выполнения лабораторной работы и правильности полученных результатов и выводов; по темам, вынесенным на самостоятельное изучение проводятся опросы; осуществляется текущее тестирование на бумажных носителях после изучения материала всех разделов; в часы самостоятельной работы обучающихся без присутствия педагогического работника с последующей проверкой результатов педагогическим работником через систему сдачи реферата и других работ, предусмотренных программой внеаудиторной академической работы обучающихся по дисциплине.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>устный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы №№ _____ (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

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, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. 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. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, 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.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Студенту рекомендуется:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку и черновик.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Примерный тест для самоконтроля знаний по дисциплине

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

**Тест по результатам освоения дисциплины «Микробиология молока и молочных продуктов»
Для обучающихся по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения ФИО _____ группа _____**

Дата _____

Вариант № 1

1. Характер роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах относится к признакам:

1. морфологическим;
2. культуральным;
3. физиологическим;
4. молекулярно-биологическим;

2. Анаболизм – это процесс:

1. распада органических веществ
2. запасания органических веществ
3. удвоения молекул ДНК
4. синтеза органических веществ

3. Гетеротрофами НЕ являются следующие микроорганизмы:

1. гнилостные бактерии;
2. плесени;
3. актиномицеты;
4. зелёные и пурпурные серобактерии;
5. молочнокислые бактерии;

4. Побочные продукты молочнокислого брожения:

1. ароматические вещества, этиловый спирт, уксусная кислота;
2. пропионовая и уксусная кислоты, углекислый газ;
3. масляная кислота, углекислый газ, водород;
4. индол, сероводород, аммиак;

5. Центральными органами иммунной системы являются:

1. лимфатические узлы;
2. селезенка;
3. вилочковая железа (тимус);
4. печень;
5. красный костный мозг;

6. Периодичность контроля эффективности пастеризации молока микробиологическим методом следующая:

1. каждый день;
2. не реже 1 раза в 10 дней;
3. не реже 1 раза в месяц;
4. не реже 1 раза в квартал;

7. Максимальный срок допустимого хранения пастеризованного молока до розлива составляет, не более:

1. 1 часа;
2. 6 часов;
3. 12 часов;
4. суток;

8. Эффективность тепловой обработки на линии стерилизации должна контролироваться не реже:

1. одного раза в день;
2. двух раз в неделю;
3. одного раза в неделю;
4. двух раз в десять дней;

9. При необходимости розлива детских кисломолочных продуктов на одном разливочно-укупорочном автомате должна соблюдаться следующая последовательность:

1. продукты, выработанные с ацидофильной палочкой;
2. продукты, выработанные с пробиотическими микроорганизмами (бифидобактериями и др.);
3. продукты, выработанные с пропионовокислыми бактериями;
4. продукты, выработанные с чистыми культурами молочнокислых бактерий;
5. продукты, выработанные на кефирном грибок;

10. Сырое молоко после дойки должно в течение 2 часов быть профильтровано и охлаждено до температуры, °С:

1. 0;
2. 2-4;
3. 4 – 6;
4. 6-8;
5. 8-10;

11. Молочнокислые стрептококки представлены родами:

1. Acetobacter, Lactococcus, Streptococcus
2. Lactococcus, Leuconostoc, Streptococcus
3. Leuconostoc, Staphylococcus, Clostridium
4. Citrobacter, Escherichia, Enterobacter

12. Уравнение уксуснокислого брожения:

1. $C_6H_{12}O_6 = CH_3CH_2CH_2COOH + 2CO_2 + 2H_2 + Q$
2. $3C_6H_{12}O_6 = 4 CH_3CH_2COOH + 2 CH_3COOH + 2CO_2 + 2H_2O + Q$
3. $CH_3CH_2OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O + Q$

13. Выберите оптимальные условия для культивирования бифидобактерий:

1. температура 37-41⁰ С, рН 6-7, анаэробные условия;
2. температура 22-30⁰ С, рН около 7, анаэробные условия;
3. температура 30-32⁰ С, рН 4,0-4,5, аэробные условия и отсутствие доступа молекулярного кислорода.

14. В результате развития гнилостных бактерий в молочных продуктах могут возникать пороки:

1. «бродящее молоко», «прогорклый вкус»;
2. «горький вкус», «гнилостный привкус»;
3. «вспучивание», «излишняя кислотность»;
4. «навозный запах», «запах сероводорода»;

15. Протеолитические свойства изучают посевом микроорганизмов:

1. в среду Гисса, молоко с метиленовым синим;
2. в молоко, мясопептонный желатин (МПЖ);
3. в среду Кесслер, Кода, Эндо;

16. Отличительный признак термоустойчивых молочнокислых палочек от других видов термофильных молочнокислых палочек:

1. не образуют молочную кислоту;
2. выдерживают кратковременное нагревание в молоке при температуре 85-90 ° С, иногда и выше;
3. по Граму красятся положительно, спор и капсул не образуют.

17. Самыми распространенными санитарно-показательными микроорганизмами являются:

1. бактерии рода Протеус
2. сульфитредуцирующие клостридии
3. стафилококки
4. бактерии группы кишечной палочки
5. энтерококки

18. Основным тестом для распознавания фекальных и нефекальных кишечных палочек является:

1. тест Шермана;
2. ТИМАЦ;
3. Делвотест;

19. Специфическими кишечными инфекционными болезнями являются:

1. бруцеллез, сибирская язва, ящур, туберкулез
2. дизентерия, холера, брюшной тиф и паратиф
3. ботулизм, афлатоксикоз, эрготизм

20. Для диагностики скрыто протекающего мастита у коров применяют:

1. реакцию на туберкулин;
2. пробу с димастином;
3. реакцию преципитации;
4. феномен «жемчужного ожерелья»;

21. Какие вещества, образующиеся в результате разложения микроорганизмами белка молока, вызывают горький вкус:

1. кетоны
2. масляная кислота
3. пептоны
4. альдегиды

22. Микотоксины, содержание которых нормируется в молоке и молочных продуктах:

1. патулин;
2. афлатоксин М₁;
3. зеараленон;
4. вомитоксин.

23. Микробиологические показатели, подлежащие контролю в специализированной лаборатории:

1. дрожжи, плесневые грибы;
2. КМАФАнМ, БГКП;

3. *S. aureus*, *L. monocytogenes*
4. ингибирующие вещества, соматические клетки;

24. Порок питьевого молока «бродящее молоко» обусловлен развитием:

1. газообразующих клостридий
2. дрожжей
3. маслянокислых бактерий
4. уксуснокислых бактерий
5. кишечных палочек

25. Виды заквасок, предназначенные для непосредственного внесения в ёмкость с молоком для получения продукта:

1. лабораторные закваски
2. пересадочные закваски
3. закваски прямого внесения
4. маточные закваски

26. Биологические препараты, состоящие из живых непатогенных микроорганизмов и обладающие антагонистической активностью по отношению к патогенной и нежелательной микрофлоре кишечника:

1. антибиотики;
2. пробиотики;
3. пребиотики.

27. Оптимальный pH для образования диацетила в сливочном масле:

1. pH=2,0
2. pH=3,5
3. pH=4,5
4. pH=6,5
6. pH=7,0

28. Наиболее глубоким изменениям в процессе созревания сыра подвергаются:

1. белки
2. жиры
3. сычужный фермент
4. углеводы
5. ферменты
6. соли

29. Изготовление сгущенных молочных консервов с сахаром основано на принципе:

1. абиоза
2. ксероанабиоза
3. биоза
4. осмоанабиоза

30. Рекомендуемая периодичность контроля молока сгущённого с сахаром на присутствие КМАФАнМ и БГКП:

1. каждая партия
2. раз в 10 дней
3. не реже 2 раз в месяц

**9.3.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на тестовые вопросы заключительного тестирования**

- 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.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Микроорганизмы - их роль и распространение в природе и практической деятельности человека.
2. Морфологические особенности бактерий (истинных, нитчатых, миксобактерий, спирохет) и актиномицетов.
3. Морфология микроорганизмов: основные формы истинных бактерий (названия, рисунки клеток). Примеры названия семейств.

4. Морфология микроорганизмов: спорообразование у бактерий (характеристика спор, их роль для бактериальной клетки); условия и процесс образования спор.
5. Морфология микроорганизмов: спорообразующие бактерии, их распространение в природе, источники обсеменения ими пищевых (молочных) продуктов, способы их уничтожения.
6. Дрожжи: общая характеристика, распространение и роль в природе.
7. Дрожжи: классификация, характеристика представителей; примеры названия семейств дрожжевых грибов (латинская терминология).
8. Дрожжи: форма клеток, их строение, способы размножения.
9. Дрожжи: использование в практике. Дрожжи как возбудители порчи пищевых (в том числе молочных) продуктов.
10. Плесневые грибы: общая характеристика, строение мицелия (тела) и клетки.
11. Морфологические особенности вирусов, их характеристика; способы культивирования; роль вирусов в природе и практике.
12. Бактериофаги как специфическая форма вирусов, явление бактериофагии в молочной промышленности.
13. Физиология микроорганизмов - понятие об обмене веществ микробной клетки. Конструктивный и энергетический обмен.
14. Питание микроорганизмов - условия поступления питательных веществ в микробную клетку. Тургор, плазмолиз, плазмолиз.
15. Автотрофное питание микроорганизмов, его сущность.
16. Фотосинтезирующие и хемосинтезирующие автотрофы; их роль в природе и практике.
17. Гетеротрофное питание микроорганизмов. Метатрофы (сапрофиты) и паратрофы, их роль в природе и практике.
18. Аэробное дыхание микроорганизмов, энергетическая эффективность (уравнения), представители аэробов.
19. Анаэробное дыхание микроорганизмов, факультативные и облигатные анаэробы; примеры уравнений брожений.
20. Влияние на микроорганизмы влажности среды, использование в практике.
21. Влияние на микроорганизмы температуры - термоустойчивость, холодоустойчивость; использование в практике; психрофилы, мезофилы, термофилы.
22. Влияние на микроорганизмы растворённых в среде веществ (осмотическое давление среды), использование в практике.
23. Влияние на микроорганизмы света и других форм лучистой энергии, использование в практике.
24. Влияние на микроорганизмы различных химических веществ, использование в практике.
25. Влияние на микроорганизмы биологических факторов: симбиоз, метабиоз, паразитизм, синергизм, антагонизм; причины антагонизма. Использование биологических факторов в практической деятельности.
26. Влияние на микроорганизмы pH среды, использование в практике.
27. Микробиологические принципы и методы хранения и консервирования пищевых продуктов: биоз, абиоз, химанабиоз, ценанабиоз, физанабиоз.
28. Инфекция: признаки инфекционного заболевания, факторы, способствующие возникновению инфекции.
29. Инфекция: пути передачи инфекционных заболеваний, распространение по организму и выделение из него возбудителей инфекции.
30. Асептика, её применение (в том числе в молочной промышленности).
31. Антисептика, её применение (в том числе в молочной промышленности).
32. Дезинфекция, её применение. Требования к дезинфицирующим веществам в молочной промышленности.
33. Виды иммунитета.
34. Иммунитет: неспецифические и специфические факторы иммунитета.
35. Иммунитет: понятие об антигенах и антителах; реакции иммунитета (серологические), их практическое использование.
36. Искусственный иммунитет; вакцины и сыворотки, их получение и использование.
37. Характеристика молочнокислых бактерий
38. Характеристика других групп микроорганизмов, используемых при производстве молочных продуктов
39. Характеристика возбудителей порчи молока и молочных продуктов
40. Санитарно-показательные микроорганизмы
41. Патогенные микроорганизмы, которые могут передаваться через молоко и молочные продукты потребителю
42. Микробиология сырого молока
43. Микробиология питьевого молока
44. Микробиология заквасок
45. Микробиология кисломолочных продуктов

46. Микробиология масла
47. Микробиология сыра
48. Микробиология консервированных молочных продуктов и мороженого
49. Микробиология вторичного молочного сырья

Бланк экзаменационного билета

Образец

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

**Экзамен по дисциплине «Микробиология молока и молочных продуктов»
для обучающихся по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Дрожжи: классификация, характеристика представителей; примеры названия семейств дрожжевых грибов (латинская терминология).
2. Микробиологические принципы и методы хранения и консервирования пищевых продуктов: биоз, абиоз, химанабиоз, ценанабиоз, физанабиоз
3. Микробиологический анализ сырого молока.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

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

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

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.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Стрельчик, Н. В. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 72 с. — ISBN 978-5-89764-552-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90734 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Дроздова, Е. А. Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки : учебное пособие / Дроздова Е. А. - Оренбург : ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1948-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741019481.html . - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие для вузов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. — 4-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-7580-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162387 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168556 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Биотехнология : теоретический и научно-практический журнал - Москва : [б. и.], 1985 -	НСХБ
Вопросы питания : научно-практический журнал - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 1932 -	НСХБ
Молочная промышленность : научно-технический и производственный журнал - Москва : [б. и.], 1934 -	НСХБ
Пищевая промышленность : научно-производственный журнал - Москва : Пищевая пром-сть, 1930 -	НСХБ
Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Кольчев, Г. Ф. Кабилов, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1737-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168756 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Стрельчик, Н. В. Пищевая микробиология / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-382-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60690 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com

Форма титульного листа реферата

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

Факультет наименование

Кафедра наименование

Направление – (код) «(наименование)»

Реферат

по дисциплине наименование

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	Оценка содержания реферата				
3	Оценка оформления реферата				
4	Оценка качества подготовки реферата				
5	Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы				
6	Степень самостоятельности обучающегося 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	
Обучающийся		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	