

Федеральное агентство по образованию

**Кафедра «Технология молочных продуктов.
Товароведение и экспертиза товаров»**

**МИКРОБИОЛОГИЯ МОЛОКА
И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Программа, методические указания и контрольные задания
для студентов заочного факультета специальности 260303
“Технология молока и молочных продуктов”**

**Составитель: Креккер Л.Г.
Рецензент: Лев Г.Б.**

Улан-Удэ, 2005

Рецензент: к.т.н., доц. кафедры «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров» ВСГТУ Лев Г.Б.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров», протокол заседания № от «__» _____ 2005 г.

Одобрены к печати методическим советом ИПИБ, протокол № от «__» _____ 2005 г.

Программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета по дисциплине «Микробиология молока и молочных продуктов» по специальности «Технология молока и молочных продуктов» / Сост. Креккер Л.Г., Улан-Удэ, ВСГТУ, 2005. - 20 с.

Рассматриваются вопросы, связанные с изучением дисциплины «Микробиология молока и молочных продуктов», выполнением контрольных работ и подготовки студентов к экзамену.

Для студентов специальности 260303 «Технология молока и молочных продуктов», специализирующихся в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и молочных продуктов.

Ключевые слова: микробиология, молоко, кисломолочные, бактерии, дрожжи, кефир, бифивит, творог, сыр, консервы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Распределение количества часов по темам для самостоятельной работы	4
Тематика лабораторных занятий (в сессию)	5
Содержание теоретического материала	6
Варианты контрольной работы	13
Вопросы к вариантам контрольной работы	14
Вопросы для выполнения контрольной работы	15
Информационно-методическое обеспечение	18

ВВЕДЕНИЕ

«Микробиология молока и молочных продуктов» – дисциплина специализации, предназначенная для подготовки специалистов, связанных с производством молочных продуктов. Основная цель дисциплины «Микробиология молока и молочных продуктов» – дать представление о микроорганизмах, их роли в формировании свойств сырья и готовых молочных продуктов; сформулировать санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к молочным продуктам и производящим предприятиям, производству, хранению, транспортировке и реализации; сформировать понимание роли специалиста в микробиологическом контроле на всех этапах производства, а также безопасности молочных продуктов и микробной порче при хранении.

Объем курса в 9 семестре составляет 24 часа, в том числе лекций - 12 часов, лабораторных занятий - 12 часов.

Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического материала и выполнение контрольной работы. Общий объем самостоятельной работы составляет 86 часов, включая 9 часов для выполнения контрольной работы. Курс завершается экзаменом.

Рекомендации по самостоятельной работе.

Программный материал предполагает самостоятельную систематическую работу с учебной литературой с последующим выполнением контрольной работы.

При изучении тематики теоретического курса студенту с целью более глубокого усвоения материала необходимо составить краткий конспект основных положений, ответить на вопросы самопроверки, используя для этого рекомендованные литературные источники.

При выполнении контрольной работы ответы должны быть лаконичными, раскрывающими сущность задания.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ ПО ТЕМАМ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Тема	Количество часов	
	Лекций (в период сессии)	СРС
1. Современное состояние и перспективы развития промышленной микробиологии.	1,5	6
2. Классификация микроорганизмов, встречающихся в молочных продуктах.	1,5	14
3. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов молока и молочных продуктов.	1,5	12
4. Санитарно-показательные микроорганизмы.	1	10
5. Заболевания, передающиеся через молоко и молочные продукты.	1	8
6. Микробиология сырья, пастеризованного и стерилизованного молока.	1	6
7. Микробиология заквасок и кисломолочных напитков.	1,5	12
8. Микробиология творога, творожных изделий и сыров.	1	6
9. Микробиология сливок и сливочного масла.	1	6
10. Микробиология молочных консервов, мороженого и вторичного сырья.	1	6
Итого:	12	86

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (В СЕССИЮ)

Название работы	Продолжительность, час
1. Изучение влияния температуры хранения на микробиологические показатели качества молока	1
2. Оценка соответствия качества заквасок требованиям Сан-Пин и сравнительный анализ характеристик заквасок	2
3. Сравнительный анализ микробиологических показателей кисломолочных продуктов, полученных от разных производителей	1
4. Исследование качественного и количественного состава микрофлоры кисломолочных продуктов гетероферментативного брожения	1
5. Исследование микрофлоры йогуртов	1
6. Изучение микрофлоры творога и творожных изделий	1
7. Микробиология сыров	1
8. Влияние срока хранения на микрофлору сливочного масла	1
9. Изучение влияния остаточной микрофлоры на качество молочных консервов	1
10. Изучение микрофлоры сухого молока	1
11. Микробиология мороженого	1
Итого:	12

СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Современное состояние и перспективы развития промышленной микробиологии

Содержание: Значение микробиологических процессов в молочной промышленности. Современные направления промышленной микробиологии. Перспективы развития микробиологии молочных продуктов в промышленности.

Методические указания

В результате изучения этой темы студент должен хорошо ориентироваться в современных направлениях использования микроорганизмов для получения молочной продукции. Понимать роль и значение микроорганизмов в формировании качества сырья и готовой продукции, а также влияния на микробиологическую безопасность молока и молочных продуктов. Владеть информацией о последних разработках в области применения микроорганизмов в молочной промышленности.

Литература (4-6, 10-12, 19)

Тема 2. Классификация микроорганизмов, встречающихся в молочных продуктах

Содержание: Гомоферментативные стрептококки и палочки. Гетероферментативные стрептококки и палочки. Пропионовокислые и бифидобактерии. Уксуснокислые бактерии и дрожжи. Морфологические признаки, биохимическая активность, применение. Основные свойства микрофлоры молочных продуктов: размножение, брожение, ароматообразование, протеолиз, липолиз, антибиотическая активность.

Методические указания

При изучении этой темы студент должен знать классификацию и основные свойства микроорганизмов, используемых при приготовлении молочных продуктов и вызывающих их пороки.

Изучить основные биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами - брожение, ароматообразование, протеолиз, липолиз, антибиотикообразование. Понимать зависимость между свойствами микрофлоры и качеством будущего продукта. Уметь идентифицировать микроорганизмы, содержащиеся в кисломолочных продуктах и прогнозировать свойства продукта при использовании тех или иных микроорганизмов.

Литература (3, 4, 6-8,10, 12-14, 19, 20)

Тема 3. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов молока и молочных продуктов

Содержание: Химические факторы влияния: белки, углеводы, минеральные вещества, антибиотики, пестициды, рН среды, кислород. Физические факторы: температура, влажность, концентрация веществ, лучистая энергия. Биотический факторы: симбиоз, антагонизм, мутуализм, синергизм.

Методические указания

По этой теме студент должен знать, прежде всего, основные источники питания микроорганизмов: белки, углеводы, минеральные вещества. А также различные физические, химические и биологические факторы влияния на жизнедеятельность и развитие микроорганизмов.

Обладать основными навыками подбора компонентов питательных сред для культивирования микроорганизмов. Уметь регулировать микробиологические процессы с помощью физических, химических и биологических факторов.

Литература (3-6, 15, 17, 19-22)

Тема 4. Санитарно-показательные микроорганизмы

Содержание: Мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечных палочек, коагулазоположительные стафилококки, энтерококки, саль-

монеллы, псевдомонады, клостридии, протеи – биохимические свойства, морфология, среда обитания.

Методические указания

При изучении этой темы студент знакомится со свойствами условно-патогенной и патогенной микрофлоры, узнает нормативные требования, предъявляемые СанПин к содержанию условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Учиться пользоваться нормативной документацией, что в результате позволяет уметь грамотно анализировать результаты микробиологических испытаний на содержание условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Литература (1-6, 10-12, 14-17, 19, 20)

Тема 5. Заболевания, передающиеся через молоко и молочные продукты

Содержание: Туберкулез, бруцеллез, ящур, сальмонеллез. Пищевые инфекции и пищевые интоксикации. Профилактика. Первые признаки. Условия развития.

Методические указания

При изучении этой темы студент получает знания, необходимые инженеру-технологу об основных признаках заболеваний, передающихся через молоко и молочные продукты. Изучает свойства и потенциальную опасность микроорганизмов, возбудителей пищевых инфекций и являющихся причиной пищевых интоксикаций. Обладает умением четко ориентироваться в ситуации возникновения опасности распространения инфекционных заболеваний и возникновения пищевых интоксикаций.

Литература (1-6, 10-12, 14-17, 19, 20)

Тема 6. Микробиология сырья, пастеризованного и стерилизованного молока

Содержание: Основные фазы развития и состав микрофлоры молока. Микробиологические пороки сырого молока. Состав микрофлоры пастеризованного и стерилизованного молока. Пути попадания микроорганизмов. Пороки микробиологического происхождения.

Методические указания

В результате изучения этой темы студент должен хорошо усвоить состав микрофлоры молока при получении, условия, влияющие на качества сырья и его бактериальную обсемененность, фазы развития микрофлоры молока при хранении. Технологические приемы, применяемые на молочных предприятиях для уничтожения или снижения развития микрофлоры. Остаточную микрофлору молока пастеризованного и стерилизованного, микробиологические пороки пастеризованного и стерилизованного молока. Уметь прогнозировать возможные пороки при анализе состава микрофлоры сырья и готового продукта.

Литература (1-8, 10-13, 15, 16, 19-21)

Тема 7. Микробиология заквасок и кисломолочных напитков

Содержание: Организация заквасочного производства. Чистые культуры, бактериальные концентраты и закваски. Состав микрофлоры кефира, ацидофильного молока, йогурта, простокваши, сметаны и других напитков. Условия развития микроорганизмов. Пороки микробиологического происхождения.

Методические указания

При изучении этой темы необходимо усвоить роль и значение заквасочного производства для получения кисломолочных продуктов гарантированного качества. Микрофлору кисломолочных продуктов, основные режимы ферментации и особенности

подготовки сыря. Условия, оказывающие влияние на состав микрофлоры кисломолочных продуктов и формирование пороков микробиологического происхождения, а также лечебно-профилактическое значение кисломолочной продукции в питании населения. Что позволяет создавать комбинации различных культур для получения продукта с заданными свойствами.

Литература (1-8, 10-13, 15-17, 19-21, 23)

Тема 8. Микробиология творога, творожных изделий и сыров

Содержание: Состав микрофлоры творога и творожных изделий. Пути попадания микроорганизмов. Пороки. Микрофлора наполнителей. Сычужно-бродильная оценка молока. Закваски, используемые в сыроделии. Биохимические процессы, протекающие при созревании сыров. Пороки твердых, мягких и плавленых сыров.

Методические указания

При изучении этой темы студент получает основные знания о роли микроорганизмов при получении творога и творожных изделий. Узнает пороки творога и творожных изделий и условия их возникновения. Изучает влияние микрофлоры молока на качество сыра, применение заквасок и бактериальных концентратов в сыроделии, основные биохимические процессы, происходящие при созревании сыра и формировании рисунка. А также пороки сыров микробиологического происхождения. Что позволяет получить умение моделировать и управлять биотехнологическими процессами при производстве творога и сыра.

Литература (1-8, 10-13, 15-23)

Тема 9. Микробиология сливок и сливочного масла

Содержание: Развитие микроорганизмов в условиях повышенной жирности. Факторы, влияющие на микрофлору масла.

Стойкость при хранении, пороки микробиологического происхождения.

Методические указания

При изучении этой темы студент узнает о влиянии микрофлоры сливок на качество масла, условия развития посторонней микрофлоры в масле, особенности производства кисломолочного масла и возможные пороки сливочного масла микробиологического происхождения. Уметь подбирать закваски для производства кисломолочного масла и знать необходимые условия получения и хранения масла, позволяющие предотвратить возникновения пороков микробиологического происхождения.

Литература (1-13,15-17, 19-21)

Тема 10. Микробиология молочных консервов, мороженого и вторичного сыря

Содержание: Развитие микроорганизмов в условиях повышенной концентрации сухих веществ. Влияние режимов обработки на состав микрофлоры молочных консервов. Пороки молочных консервов. Влияние степени обсеменности сыря на качество мороженого. Микробиология различных видов мороженого, пороки. Микробиология вторичного сыря.

Методические указания

При изучении этой темы студент узнает о влиянии повышенной концентрации сухих веществ на развитие микроорганизмов. Теоретические основы получения молочных консервов. Пороки и условия их возникновения.

Изучает особенности микрофлоры мороженого и влияния качества и состава сыря на формирование пороков мороженого. А также особенности микрофлоры вторичного сыря и влияния ее на качество готовых продуктов.

Что позволяет получить умения приготовления микробиологически безопасных молочных консервов, мороженого и продуктов из вторичного сырья.

Литература (1-8, 10-13, 15-17, 19, 21, 23-25)

Вариант контрольной работы выбирается по начальной букве фамилии студента и последней цифре шифра.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Начальная буква фамилии студента.	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А, Я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б, Ю	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2
В, Э	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Г, Щ	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4
Д, Ш	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Е, Ч	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6
Ж, Ц	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
З, Х	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8
И, Ф	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
К, У	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Л, Т	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2
М, С	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Н, Р	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4
О, П	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

ВОПРОСЫ К ВАРИАНТАМ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Варианты контрольной работы	Номера вопросов				
	1	19	37	1	1
1	1	19	37	1	1
2	2	20	38	2	2
3	3	21	39	3	9
4	4	22	40	4	10
5	5	23	41	5	17
6	6	24	42	6	14
7	7	25	43	7	3
8	8	26	44	8	6
9	9	27	45	9	8
10	10	28	46	10	11
11	11	29	47	11	18
12	12	30	48	12	15
13	13	31	49	13	4
14	14	32	50	14	5
15	15	33	51	15	7
16	16	34	52	16	12
17	17	35	1	17	16
18	18	36	2	18	13

Вопросы для выполнения контрольной работы:

1. Роль микроорганизмов в производстве молочных продуктов
2. Классификации микроорганизмов используемых в молочной промышленности
3. Гомоферментативные молочнокислые стрептококки
4. Гетероферментативные молочнокислые стрептококки
5. Молочнокислые палочки
6. Уксуснокислые бактерии
7. Бифидобактерии и пропионовокислые бактерии
8. Дрожжи. Биохимическая активность. Применение в молочной промышленности
9. Плесени и гнилостные микроорганизмы в молочных продуктах
10. Условно-патогенная микрофлора и бактериофаг в молочной промышленности
11. Основные закономерности развития молочнокислой микрофлоры: размножение.
12. Основные закономерности развития молочнокислой микрофлоры: брожение
13. Основные закономерности развития молочнокислой микрофлоры: газообразование и ароматобразование
14. Основные закономерности развития молочнокислой микрофлоры: протеолиз и липолиз
15. Основные закономерности развития молочнокислой микрофлоры: антибиотическая активность, факторы, способствующие ее проявлению
16. Основные закономерности развития молочнокислой микрофлоры: формирование консистенции
17. Биотические факторы влияния на жизнедеятельность микроорганизмов: симбиоз, антагонизм, паразитизм
18. Химические факторы, влияющие на развития микроорганизмов в молоке: белки, углеводы, жиры, минеральные вещества
19. Химические факторы, влияющие на развитие микроорганизмов в молоке: ингибиторы, реакция среды, отношение к кислороду

20. Физические факторы развития микроорганизмов в молоке: температура, влажность, концентрация веществ
21. Лечебно-профилактические свойства кисломолочных продуктов
22. Подбор комбинаций микроорганизмов для приготовления заквасок
23. Технология получения заквасочного материала
24. Технология получения бактериальных концентратов
25. Первичная микрофлора молока
26. Изменение микрофлоры молока во время хранения
27. Микробиология пастеризованного молока
28. Влияние технологических приемов на микрофлору молока
29. Микробиология стерилизованного молока
30. Микробиология кисломолочных продуктов,готавливаемых с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков
31. Микробиология кисломолочных продуктов,готавливаемых с использованием термофильных молочнокислых стрептококков
32. Микробиология кисломолочных продуктов,готавливаемых с использованием мезофильных и термофильных молочнокислых стрептококков
33. Микробиология кисломолочных продуктов,готавливаемых с использованием ацидофильных палочек
34. Микробиология кисломолочных напитков,готавливаемых с использованием бифидобактерий и пропионовокислых бактерий
35. Микробиология кисломолочных напитков гетероферментативного брожения
36. Микробиология масла сливочного
37. Микробиология сыров,готавливаемых с использованием мезофильной и термофильной м/к микрофлоры
38. Микробиология плесневых сыров
39. Микробиология рассольных и плавленых сыров
40. Биохимические процессы, протекающие при созревании сыров
41. Микробиология молочных консервов

42. Микробиология мороженого
43. Микробиологические пороки сырого молока
44. Микробиологические пороки молока пастеризованного
45. Микробиологические пороки заквасок
46. Микробиологические пороки кисломолочных напитков
47. Микробиологические пороки сметаны и йогуртов
48. Микробиологические пороки творога и творожных изделий
49. Микробиологические пороки масла сливочного
50. Микробиологические пороки твердых сыров
51. Микробиологические пороки мягких и плавленых сыров
52. Микробиологические пороки молочных консервов

Рекомендуема литература:

1. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01".- М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.-269с.
2. ГОСТ 9225-84. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. М.: Изд-во стандартов, 1989.
3. Королева Н.С., Семенихина В.Ф. Санитарная микробиология молока и молочных продуктов.-М.: Пищевая промышленность, 1980.-256 с.
4. Микробиологические основы молочного производства. Л.А. Банникова, Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина. -М.: Агропромиздат. 1987.-400 с.
5. Микробиология продуктов животного происхождения / г.-Д. Мюнх, Х. Заупе, М. Шрайтер и др./ Пер. с нем. Е.Г. Токаря под ред. Д-ра биол. наук Н.С. Королевой, канд. Биол. наук Н.В. Билетовой, канд. Вет. Наук Р.П. Корнелавой. -М.: Агропромиздат, 1985.-591 с.
6. Мудрецова –Висс К.А., Кудряшова А.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник для вузов.-7-е изд.-М.: Издательский дом «деловая литература», 2001.-388 с.
7. Нецепляев С.В., Панкратов А.Я. Лабораторный практикум по микробиологии продуктов животного происхождения. -М.: Агропромиздат, 1990.-223 с.: ил.-(Учебное пособие для вузов).
8. Панкратов А.Я., Григоров В.С., Кашенко Р.Л. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. –М.: Пищевая промышленность, 1975. -216 с.
9. Андрианов Ю.П., Вышемирский Ф.А., Качераускис Д.В. и др., Производство сливочного масла. Справочник. -М.: Агропромиздат, 1988.-303 с.
10. Жарикова Г.Г., Козьмина А.О. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов: Практикум.-М.: Издательство ГЕЛАН, 2001.-256 с.
11. Корнеева Н.Н. Современные санитарно-микробиологические аспекты качества пищевых продуктов.- М, 1987.- 24с.
12. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. – М: ИРПО, Академия, 2000.- 132с.
13. Микробиология молока. Э.М. Фостер, Ф.Ю. Нельсон и др. Учебник для вузов.-М.: -Пищепромиздат, 1961.-533 с.
14. Определитель бактерий Берджи. 9-е изд. В 2-х т./Дж. Холлта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса / Пер. С англ. Под ред. Акад. РАН Г.А. Заварзина.- М.% Мир, 1997. Т.1:-432 с, Т.2:-368 с.
15. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов. Д-р биол. наук Королева Н.С., 1971.-160 с.
16. Полищук П.К., Дербинова Э.С., Казанцева Н.Н. Лабораторный практикум по микробиологии молока и молочных продуктов.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.-200 с.
17. Производство молочных продуктов. Качество и эффективность / Под ред. А.А. Соколова, М. Тенды, А. Майера. М.: Пищевая промышленность, 1979.
18. Производство сыра: технология и качество. Пер. с фр. Б.Ф. Богомолова; Под ред. Г.Г. Шиллера.-М.: Агропромиздат, 1989.-496 с.
19. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для ВУЗов.-Сергиев Посад: ООО «Все для Вас – Подмосковье», 1999.-415 с.: ил.
20. Техническая микробиология цельномолочных продуктов. Королева Н.С.-М.: Изд-во Пищевая промышленность, 1975.- 272 с.
21. Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х. Чекулаева Л.В., Шиллер Г.Г. Технология молока и молочных продуктов - М.: Агропромиздат, 1991. - 463 с.
22. Климовский И.И. Биохимические и микробиологические основы производства сыра. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 208с.
23. Залашко М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.

24. Чекулаева Л.В. и др. Сгущенные молочные консервы. – М.: .: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 264 с.
25. Липатов Н.И. и др. Сухое молоко. – М.: .: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 263 с.

Редактор Т.А.Стороженко
Подписано в печать 29.06.2005г.
Формат 60x84 1/16. Усл.п.л. 1,16,
Уч.-изд.л. 1,0. Тираж 100 экз.
Печать опер., бум., писч. Заказ №199

Издательство ВСГУ.
г.Улан-Удэ, ул.Ключевская, 40А