

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**  
**к учебному плану курса повышения квалификации**  
**«Микробиология молока и молочной продукции.**  
**Организация микробиологического контроля.**  
**Правила безопасности при работе с микроорганизмами**  
**III-IV группы патогенности»**

---

**Тема 1. Основы общей микробиологии. Факторы, влияющие на рост, размножение, развитие и метаболизм микроорганизмов в молоке и молочной продукции**

---

Прокариоты как низшие протисты. Особенности строения прокариотической клетки. Видоспецифическое строение клеточной стенки, как один из основных таксономических признаков. Грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы. Особенности передачи наследственной информации у бактерий. Бактериальная хромосома, плазмиды.

Морфологические особенности различных групп микроорганизмов. Вегетативные и споровые формы.

Рост, размножение, развитие микроорганизмов. Закономерности развития микроорганизмов в закрытых системах. Кривые роста.

Различные типы взаимодействия микроорганизмов (симбиоз, метабиоз, конкуренция, антагонизм).

Метаболизм, как процесс обеспечения жизнедеятельности. Условия внешней среды, необходимые для обеспечения жизнедеятельности. Активность воды. Влажность среды. Основные группы микроорганизмов по отношению к кислороду и способам получения энергии. Аэробные и анаэробные микроорганизмы. Концентрация ионов водорода и буферность как факторы среды обитания.

Экологические группы микроорганизмов по их отношению к температуре окружающей среды. Психротрофные, мезофильные и термофильные микроорганизмы. Термостабильность.

Гибель и уничтожение микроорганизмов. Термизация, пастеризация, стерилизация, как способы дезактивации микроорганизмов в производственных субстратах и окружающей среде. Значение и использование низких температур в молочной промышленности.

Конструктивный и энергетический метаболизм. Типы питания. Трофические свойства отдельных групп и видов молочнокислых микроорганизмов. Гомоферментативные и гетероферментативные микроорганизмы. Кислотообразующие и ароматообразующие молочнокислые микроорганизмы.

Молоко как среда для развития молочнокислых микроорганизмов. Активаторы и ингибиторы роста.

---

**Тема 2. Основные группы микроорганизмов молока и молочной продукции**

---

Роль микроорганизмов в молочной промышленности.

Патогенные, условно-патогенные, санитарно-показательные, технически-вредные, заквасочные микроорганизмы. Пробиотические культуры.

Морфологические, культуральные, физиолого-биохимические и экологические свойства основных представителей микрофлоры молока и молочной продукции.

---

### **Тема 3. Правила безопасности при работе с микроорганизмами III-IV группы патогенности в соответствии с СанПиН 3.3686-21**

---

Требования к организации работ при работе с микроорганизмами III-IV группы патогенности в соответствии с СанПиН 3.3686-21: требования к помещениям и оборудованию лаборатории, требования к проведению работ в лаборатории по контролю качества продукции на наличие санитарно-показательных микроорганизмов.

---

### **Тема 4. Организация производственных микробиологических лабораторий. Соответствие требованиям СанПиН 3.3686-21, МР 2.3.2.2327-15**

---

Устройство и организация работы микробиологических лабораторий. Лицензирование производственных микробиологических лабораторий. Устройство, организация работы, оборудование, аппаратура, материалы, питательные среды и диагностические препараты.

---

### **Тема 5. Санитарно-гигиенический контроль производства молочной продукции. Требования МР 2.3.2.2327-15 по организации санитарно-гигиенического контроля производства**

---

Требования к санитарно-микробиологическому состоянию оборудования, инвентаря, посуды, тары, используемых при приемке, подготовке и переработке молока. Контроль за санитарно-микробиологическим состоянием оборудования, инвентаря, посуды и правила по уходу за ними.

Аэромикрофлора молокоперерабатывающих предприятий. Источники и пути ее формирования. Контроль и оценка микробиологического состояния производственной атмосферы. Способы дезактивации аэромикрофлоры.

Микрофлора воды. Санитарно-гигиенические требования к качеству воды, используемой на молокоперерабатывающих предприятиях. Водоснабжение молочных предприятий. Подготовка и контроль воды, используемой при производстве молочной продукции.

Дезинфекция производственной среды. Дезинфицирующие средства. Озонирование. УФО.

---

### **Тема 6. Микробиология сырого молока. Методы контроля микробиологических показателей безопасности и качества молока**

---

Требования к основному и вспомогательному сырью в соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и нормативными документами.

Источники и пути формирования микрофлоры сырого молока. Санитарно-гигиенические, ветеринарные и микробиологические требования к условиям производства молока. Условия и режимы транспортирования молока.

Интенсивность и направленность развития микробиологических процессов во время получения, первичной обработки и транспортировки молока. Контроль и оценка качества молока, поступающего на предприятия.

Современные методы, средства и режимы подготовки молока на предприятии для переработки. Фильтрация. Ультрафильтрация. Бактофугирование. Термизация молока.

Пастеризация и стерилизация молока. Остаточная микрофлора молока, подвергнутого первичной обработке.

Хранение и созревание молока. Микробиологические процессы, происходящие во время хранения и созревания молока, управление ими. Пороки сырого молока микробного происхождения. Режимы хранения и созревания молока.

Влияние состава и свойств молока на рост, размножение, развитие, интенсивность и направленность метаболизма основных представителей микрофлоры молока и молочной продукции.

Общие требования, предъявляемые к сырому молоку. Специфика требований к сырому молоку в зависимости от целей его переработки. Понятие сыропригодности молока.

Анализ существующих НТД по требованиям к молоку-сырью.

---

### **Тема 7. Бактериальные закваски для выработки ферментируемой молочной продукции. Способы их применения. Контроль качества бактериальных концентратов и производственных заквасок. Правила организации заквасочных помещений**

---

Состав, свойства, особенности и ассортимент бактериальных заквасок (БЗ) для ферментированной молочной продукции.

Ротация БЗ.

Способы применения сухих БЗ. Прямая инокуляция. Активизация. Производственная закваска. Преимущества, особенности и недостатки каждого способа применения.

Биологически активные препараты и специальные питательные среды для подготовки заквасок.

Схемы и методы контроля состава и свойств заквасок. Требования, предъявляемые к закваскам.

Санитарно-гигиенические аспекты приготовления заквасок на молокоперерабатывающих предприятиях. Требования и правила организации заквасочных помещений.

---

### **Тема 8. Бактериофаги. Строение, свойства, источники загрязнения, способы выявления и борьбы**

---

Особенности строения фагов. Цикл развития бактериофагов. Типы и виды фагов. Распространение бактериофагов. Источники и пути загрязнения молокоперерабатывающих предприятий бактериофагами. Методы индикации и количественного учета бактериофагов. Фаговый мониторинг. Способы защиты производства от фаголизиса.

---

### **Тема 9. Организация и проведение микробиологического контроля в условиях производственных лабораторий в соответствии с положениями МР 2.3.2.2327-15. Средства контроля. Методы контроля. Порядок контроля**

---

Значение микробиологического контроля в обеспечении безопасности и качества молочной продукции.

Организация микробиологического контроля сырья, основных и вспомогательных материалов, производственной среды, технологического процесса и готовой продукции.

Порядок и периодичность контроля. Нормы, определяющие санитарно-гигиенические и микробиологические требования безопасности молочной продукции.

Оценка микробиологических рисков в критических контрольных точках (ККТ).

Традиционные и современные; прямые и косвенные методы микробиологического контроля молока и молочной продукции, объектов производственной среды.

Средства микробиологического контроля. Общая характеристика питательных сред. Основные требования и принципы, лежащие в основе их производства.

Состав, свойства, способы приготовления и использования питательных сред для контроля различных групп микроорганизмов.

Контроль санитарно-показательных, технически-вредных и заквасочных микроорганизмов в условиях производственных лабораторий.

---

### **Тема 10. Техника микробиологических посевов в зависимости от экологической группы микроорганизмов**

---

Техника микробиологических посевов:

- аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды;
- анаэробных микроорганизмов на полутвердые питательные среды;
- поверхностный посев.

---

### **Тема 11. Техника микроскопирования. Устройство микроскопа. Электронная микроскопия. Техника приготовления микроскопических препаратов и их изучение**

---

Техника микроскопирования. Устройство микроскопа. Техника приготовления микроскопических препаратов. Электронная микроскопия.

Микроскопическое изучение морфологических особенностей основных представителей микрофлоры молока и молочной продукции.

---

### **Тема 12. Микробиология молочной продукции. Схемы микробиологического контроля молочной продукции по ККТ. Программы производственного контроля**

---

#### **Микробиология сыроделия**

Особенности сыроделия как биотехнологического производства. Источники и пути формирования микрофлоры сыров. Роль различных групп микроорганизмов в сыроделии. Особенности микробиологических и биохимических процессов во время выработки и созревания различных видов сыров. Контроль, оценка, прогнозирование и управление микробиологическими процессами в сырах. Санитарно-гигиенические и микробиологические требования, правила и нормы к сыродельному производству, качеству сыров. Критические контрольные точки. Схема микробиологического контроля. Пороки сыров микробиологического происхождения.

#### **Микробиология плавленых сыров**

Микрофлора плавленых сыров, источники и пути ее формирования и развития во время хранения. Контроль, оценка и прогнозирование микробиологического состояния

плавленых сыров. Нормирование плавленых сыров по микробиологическим показателям. Пороки плавленых сыров микробиологического происхождения. Критические контрольные точки. Схема микробиологического контроля.

### **Микробиология масла**

Микрофлора молока, сливок и масла. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль маслодельного производства и микробиологической безопасности масла. Пороки масла микробиологического происхождения. Критические контрольные точки. Схема микробиологического контроля.

### **Микробиология ферментированной молочной продукции**

Особенности биотехнологии различных видов ферментированной молочной продукции, микробиологические процессы, протекающие при производстве различных видов ферментированных продуктов. Значение ферментированной молочной продукции в питании и диетологии людей. Нормирование ферментированной молочной продукции по микробиологическим показателям. Пороки ферментированной молочной продукции. Критические контрольные точки. Схема микробиологического контроля.

### **Микробиология неферментированной молочной продукции**

Сгущенная, сухая, стерилизованная молочная продукция. Требования промышленной стерильности. Критические контрольные точки. Схемы микробиологического контроля.

---

## **Тема 13. Формы регистрации результатов микробиологического контроля. Журналы контроля**

---

Формы регистрации результатов микробиологического контроля. Две категории журналов микробиологического контроля. Особенности ведения журналов контроля санитарно-гигиенического состояния производства, сырья, готовой продукции.

## **ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Особенности техники микробиологических посевов различных групп микроорганизмов: факультативно-анаэробных, анаэробных, аэробных.
2. Определение бактериальной обсемененности молока различными методами. Оценка качественного и количественного состава микрофлоры сырого молока и сливок (мезофильных, психротрофных, термофильных микроорганизмов). Характеристика состава микрофлоры по типу колоний.
3. Методы определения ингибиторов бактериального роста в молоке, в том числе антибиотиков.
4. Методы определения количества соматических клеток в молоке.
5. Методы определения показателей сыропригодности молока.
6. Приборные методы определения химического состава молока.
7. Контроль состава и свойств бактериальных заквасок.

8. Микробиологический контроль заквасок.
9. Активизация заквасочной микрофлоры в молоке. Применение препарата «Актибакт-Углич».
10. Индикация и количественный учет бактериофагов в молоке, производственных субстратах, окружающей среде. Использование комплекта «Фаготест».
11. Контроль и оценка микробного состояния производственной атмосферы, воды и оборудования.
12. Изучение режимов эксплуатации стерилизационного оборудования.
13. Подготовка оборудования и инструментов для проведения микробиологических исследований.
14. Приготовление жидких и плотных питательных сред и диагностических препаратов для индикации и учета численности и активности микроорганизмов, важных для молочной промышленности.
15. Качественное определение и количественный учет отдельных групп микроорганизмов на плотных питательных средах общего назначения, элективных и дифференциально-диагностических (МАФАНМ, цитратсбраживающих молочнокислых бактерий, протеолитических и липолитических, термофильных и психротрофных микроорганизмов, дрожжей и плесеней, бифидобактерий, стафилококков, БГКП).
16. Индикация и учет микроорганизмов по признакам роста с использованием жидких и полужидких селективных и дифференциально-диагностических питательных сред (БГКП, споровых анаэробов, лактатсбраживающих молочнокислых бактерий).
17. Определение бифидобактерий в молочной продукции.
18. Техника микроскопирования. Устройство микроскопа. Техника приготовления микроскопических препаратов и их изучение.