

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «**Биологическая безопасность продуктов питания**»
для студентов направления подготовки /специальности
19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль) Промышленная биотехнология

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ФОНА В СВЕЖИХ ФРУКТАХ С ПОМОЩЬЮ ЭКОТЕСТЕРА SOEKS

Цель и содержание работы: провести анализ содержания нитратов и произвести оценку уровня радиоактивного фона в свежих фруктах с помощью экотестера «Soeks»; овладеть навыками работы с экотестером «Soeks».

Теоретическое обоснование:

Экотестер «Soeks» предназначен для экспресс-анализа содержания нитратов в свежих овощах и фруктах, а также для оценки уровня радиоактивного фона и обнаружения предметов, продуктов питания, строительных материалов, зараженных радиоактивными элементами.

Анализ содержания нитратов производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока в измеряемом продукте.

Оценка радиационного фона производится по величине мощности ионизирующего излучения (гамма-излучения и потока бета-частиц) с учетом рентгеновского излучения. В качестве датчика ионизирующего излучения в приборе применяется счетчик Гейгера-Мюллера.

Технические характеристики экотестера «Soeks»:

Диапазон измерения содержания нитратов, мг/кг	от 20 до 5000
Диапазон показаний уровня радиоактивного фона, мкЗв/ч	до 1000
Диапазон показаний уровня радиоактивного фона, мкР/ч	до 100 000
Регистрируемая энергия гамма-излучения, МэВ	от 0,1
Пороги предупреждения, мкЗв/ч	от 0,3 до 100
Пороги предупреждения, мкР/ч	от 30 до 10 000
Время измерения, секунд	до 20
Индикация показаний	Непрерывная, числовая, графическая
Погрешность измерения, не более	30%
Элементы питания, дополнительное питание	Аккумуляторы или батарейки AAA, от сетевого адаптера или USB
Диапазон напряжения питания, В	1,9 - 3,5
Время непрерывной работы изделия, не менее, часов	до 10
Габаритные размеры высота x ширина x толщина, не более, мм	144x47x17
Масса изделия (без элементов питания), не более, гр.	66
Ток заряда аккумуляторов, не более, мА	300
Потребляемый ток от зарядного устройства или USB, не более, мА	500
Напряжение на выходе зарядного устройства, не более, мА	от 4,5 до 5,5
Дисплей	Цветной TFT, 128x160
Диапазон рабочих температур, °C	от -20 до +60

Внешний вид устройства:



Рисунок 1 – Внешний вид экотестера «SOEKS».

Методика и порядок выполнения работы

Порядок выполнения работы приведен на рисунке 2.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

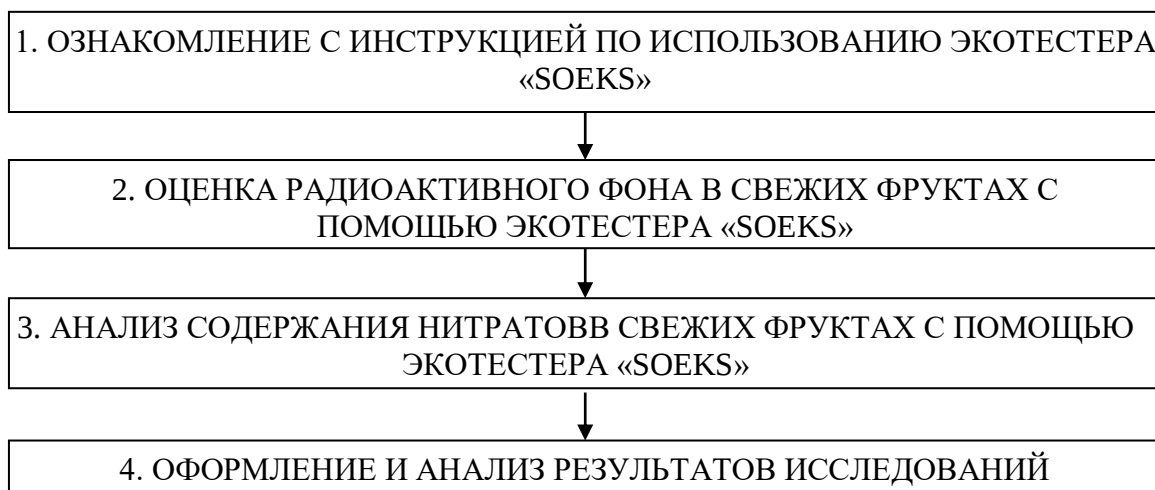


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма выполнения работы «Изучение влияния технологических режимов на эффективность тепловой обработки питательных сред и пищевого сырья».

Пояснения к блок-схеме

БЛОК 2. Оценка радиоактивной обстановки начинается сразу после включения прибора независимо от того, в каком режиме находится прибор. При работе в других режимах результаты измерений радиоактивного фона отображаются в поле «Диаграмма». При входе в режим «Радиоактивность» на экране будет отображен текущий результат измерений или слово «ИЗМЕРЕНИЕ». Первый результат измерений появляется примерно через 10 секунд после включения прибора, затем начинается следующий цикл измерений и так далее до выключения прибора. Для достижения максимально точного результата рекомендуется сделать не менее 4-5 циклов измерений.

Для того чтобы измерить радиационный фон в свежих фруктах производим следующие действия:

1. Подносим прибор непосредственно к измеряемому объекту стороной с перфорацией и измеряем радиационный фон на максимально близком расстоянии от объекта.
2. Записываем полученные данные.

БЛОК 3. Анализ содержания нитратов в свежих фруктах проводится в режиме «Нитрат-тестер».

1. Проверяемый продукт должен быть чистым, без грязи на поверхности. Мыть продукт нужно без использования моющих средств, только чистой водой. Продукт не должен быть подпорченным гнилью, на поверхности не должно быть следов от ударов или укусов грызунов. Продукт не должен быть высохшим, должен иметь здоровый, аппетитный вид. Можно использовать срезы продуктов, но срез должен быть сделан не более 15 минут назад.

2. Выбираем в меню нужный продукт.

3. После выбора продукта на экране появится текст: «Убедитесь, что зонд не воткнут в проверяемый продукт и нажмите ОК»

4. Протираем зонд проспиртованным тампоном, а затем насухо чистой салфеткой.

5. Нажимаем кнопку [ОК]. При этом начнется подготовка к измерениям (самокалибровка), сопровождаемое информационным сообщением «Подождите, идет подготовка к анализу». Не прикасаемся к измерительному зонду до появления новых указаний на экране.

6. Дожидаемся появления сообщения: «Воткните зонд в продукт. Нажмите ОК». Также на экране появляется норма ПДК для выбранного нами продукта.

7. Втыкаем зонд в проверяемый продукт, удерживая прибор перпендикулярно плоскости продукта, желательно, в направлении к его центру. Не двигаем зондом внутри продукта, не давим на продукт. Глубина ввода зонда может быть от 10 мм до полного погружения в продукт. Заостренный конец зонда не должен выходить наружу, попадать в зону созревания семени, в район косточки, во внутренние пустоты, а должен находиться в равномерной мягкой сочной массе продукта, наиболее часто употребляемой в пищу. Отверстие, оставленное в проверяемом продукте в результате ввода в него измерительного зонда, использовать повторно – нельзя.

8. Нажимаем кнопку [ОК]. После этого начинается процесс измерения.

9. Дожидаемся появления результатов измерений. Во время ожидания на экране отображается информационное сообщение «Подождите, идет измерение». В это время стараемся держать прибор и измеряемый продукт неподвижно.

10. Записываем полученные данные измерения.

11. Вынимаем зонд из проверяемого продукта.
12. Нажимаем кнопку [НАЗАД] для возврата в меню.

БЛОК 4. Результаты оценки радиоактивного фона в свежих фруктах сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты оценки радиоактивного фона в свежих фруктах.

Продукт исследования	Радиоактивность, мкЗв/ч
Яблоко красное (домашнее)	0,26
Киви	0,24
Персик	0,25
Манго	0,17
Лимон	0,21
Чернослив	0,26
Яблоко зеленое	0, 26
Айва	0,25
Яблоко желтое	0,19

Экспериментальные данные анализа содержания нитратов в свежих фруктах можно представить по форме, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ содержания нитратов в свежих фруктах.

Продукт исследования	Норма ПДК, мг/кг	Содержание нитратов в продукте, мг/кг
Яблоко красное (домашнее)	60	61
Киви	60	72
Персик	60	61
Манго	60	160
Лимон	60	151
Чернослив	60	92
Яблоко зеленое	60	94
Айва	60	72
Яблоко желтое	60	68

Вывод: все показатели радиоактивности фона в свежих продуктах соответствуют норме, содержание нитратов в основном незначительно превышают установленный порог, а в лимоне и манго превышен примерно в 2,5 раза, из чего следует, что при употреблении 4 кг продуктов такого качества высок риск токсического отравления.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ФОНА И АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ С ПОМОЩЬЮ ЭКОТЕСТЕРА SOEKS

Цель и содержание работы: произвести оценку уровня радиоактивного фона и провести анализ содержания нитратов в сырых овощах с помощью экотестера «Soeks»; а также после различных способов снижения содержания нитратов в них.

Теоретическое обоснование:

Экотестер «Soeks» предназначен для экспресс-анализа содержания нитратов в свежих овощах и фруктах, а также для оценки уровня радиоактивного фона и обнаружения предметов, продуктов питания, строительных материалов, зараженных радиоактивными элементами.

Анализ содержания нитратов производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока в измеряемом продукте.

Оценка радиационного фона производится по величине мощности ионизирующего излучения (гамма-излучения и потока бета-частиц) с учетом рентгеновского излучения. В качестве датчика ионизирующего излучения в приборе применяется счетчик Гейгера-Мюллера.

Технические характеристики экотестера «Soeks»:

Диапазон измерения содержания нитратов, мг/кг	от 20 до 5000
Диапазон показаний уровня радиоактивного фона, мкЗв/ч	до 1000
Диапазон показаний уровня радиоактивного фона, мкР/ч	до 100 000
Регистрируемая энергия гамма-излучения, МэВ	от 0,1
Пороги предупреждения, мкЗв/ч	от 0,3 до 100
Пороги предупреждения, мкР/ч	от 30 до 10 000
Время измерения, секунд	до 20
Индикация показаний	Непрерывная, числовая, графическая
Погрешность измерения, не более	30%
Элементы питания, дополнительное питание	Аккумуляторы или батарейки AAA, от сетевого адаптера или USB
Диапазон напряжения питания, В	1,9 - 3,5
Время непрерывной работы изделия, не менее, часов	до 10
Габаритные размеры высота x ширина x толщина, не более, мм	144x47x17
Масса изделия (без элементов питания), не более, гр.	66
Ток заряда аккумуляторов, не более, мА	300
Потребляемый ток от зарядного устройства или USB, не более, мА	500
Напряжение на выходе зарядного устройства, не более, мА	от 4,5 до 5,5
Дисплей	Цветной TFT, 128x160
Диапазон рабочих температур, °C	от -20 до +60

Внешний вид устройства:



Рисунок 1 – Внешний вид экотестера «SOEKS».

Методика и порядок выполнения работы

Порядок выполнения работы приведен на рисунке 2.

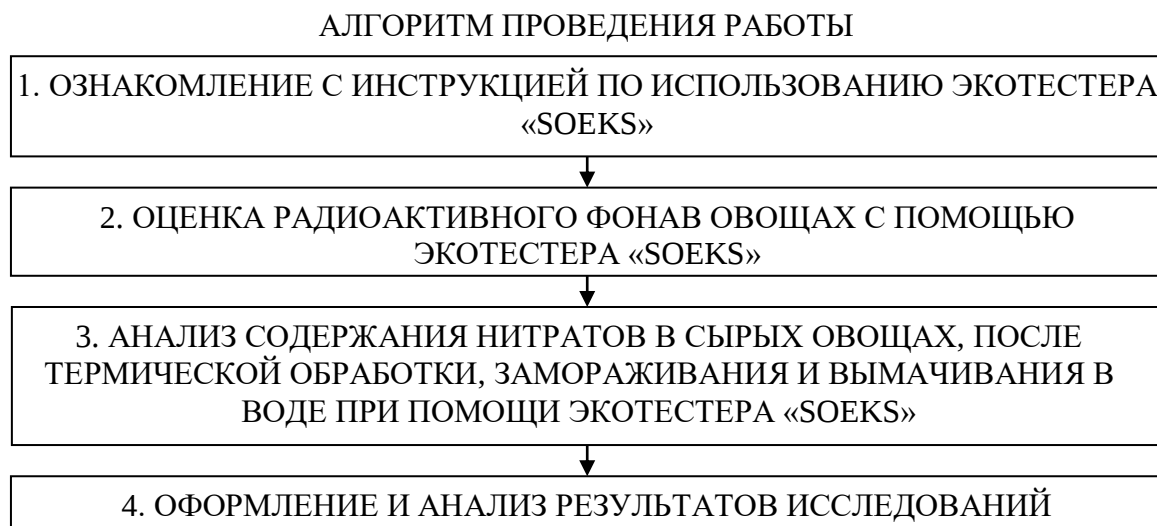


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма выполнения работы «Оценка радиоактивного фона и анализ содержания нитратов в овощах с помощью экотестера SOEKS».

Пояснения к блок-схеме

БЛОК 2. Оценка радиоактивной обстановки начинается сразу после включения прибора независимо от того, в каком режиме находится прибор. При работе в других режимах результаты измерений радиоактивного фона отображаются в поле «Диаграмма». При входе в режим «Радиоактивность» на экране будет отображен текущий результат измерений или слово «ИЗМЕРЕНИЕ». Первый результат измерений появляется примерно через 10 секунд после включения прибора, затем начинается следующий цикл измерений и так далее до выключения прибора. Для достижения максимально точного результата рекомендуется сделать не менее 4-5 циклов измерений.

Для того чтобы измерить радиационный фон в овощах производим следующие действия:

3. Подносим прибор непосредственно к измеряемому объекту стороной с перфорацией и измеряем радиационный фон на максимально близком расстоянии от объекта.
4. Записываем полученные данные.

БЛОК 3. Анализ содержания нитратов в овощах проводится в режиме «Нитрат-тестер».

13. Проверяемый продукт должен быть чистым, без грязи на поверхности. Мыть продукт нужно без использования моющих средств, только чистой водой. Продукт не должен быть подпорченным гнилью, на поверхности не должно быть следов от ударов или укусов грызунов. Продукт не должен быть высохшим, должен иметь здоровый, аппетитный вид. Можно использовать срезы продуктов, но срез должен быть сделан не более 15 минут назад.

14. Выбираем в меню нужный продукт.

15. После выбора продукта на экране появится текст: «Убедитесь, что зонд не воткнут в проверяемый продукт и нажмите ОК»

16. Протираем зонд проспиртованным тампоном, а затем насухо чистой салфеткой.

17. Нажимаем кнопку [ОК]. При этом начнется подготовка к измерениям (самокалибровка), сопровождаемое информационным сообщением «Подождите, идет подготовка к анализу». Не прикасаемся к измерительному зонду до появления новых указаний на экране.

18. Дожидаемся появления сообщения: «Воткните зонд в продукт. Нажмите ОК». Также на экране появляется норма ПДК для выбранного нами продукта.

19. Втыкаем зонд в проверяемый продукт, удерживая прибор перпендикулярно плоскости продукта, желательно, в направлении к его центру. Не двигаем зондом внутри продукта, не давим на продукт. Глубина ввода зонда может быть от 10 мм до полного погружения в продукт. Заостренный конец зонда не должен выходить наружу, попадать в зону созревания семени, в район косточки, во внутренние пустоты, а должен находиться в равномерной мягкой сочной массе продукта, наиболее часто употребляемой в пищу. Отверстие, оставленное в проверяемом продукте в результате ввода в него измерительного зонда, использовать повторно – нельзя.

20. Нажимаем кнопку [ОК]. После этого начинается процесс измерения.

21. Дожидаемся появления результатов измерений. Во время ожидания на экране отображается информационное сообщение «Подождите, идет измерение». В это время стараемся держать прибор и измеряемый продукт неподвижно.

22. Записываем полученные данные измерения.
23. Вынимаем зонд из проверяемого продукта.
24. Нажимаем кнопку [НАЗАД] для возврата в меню.

БЛОК 4. Результаты оценки радиоактивного фона в сырых овощахсводим в таблицу

1.

Таблица 1 – Результаты оценки радиоактивного фона в свежих фруктах.

Продукт исследования	Радиоактивность, мкЗв/ч
Брокколи	0,26
Картофель белый огородный	0,22
Лук репчатый	0,23
Кабачек	0,23
Свекла	0,22
перец	0,23
морковь	0,22
картофель красный магазинный	0,26
картофель белый магазинный	0,25
Огурец	0,3
Помидор	0,23

Экспериментальные данные анализа содержания нитратов в сырых овощах можно представить по форме, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ содержания нитратов в сырых овощах.

Продукт исследования	Норма ПДК, мг/кг	Содержание нитратов в продукте, мг/кг
Брокколи	900	199
Картофель белый огородный	250	541
Лук репчатый	80	131
Кабачек	400	156
Свекла	1400	153
Перец	200	53
Морковь	250	92
Картофель красный магазинный	250	308
Картофель белый магазинный	250	406
Огурец	150	105
Помидор	150	122

Экспериментальные данные анализа содержания нитратов в овощах после термической обработки можно представить по форме, приведенной в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ содержания нитратов в овощах после термической обработки.

Продукт исследования	доведено до кипения		сварено	
	на поверхности	в глубине	на поверхности	в глубине
Брокколи	225	428	305	490
Картофель белый огородный	209	560	436	777
Лук репчатый	120	303	120	311
Кабачек	177	298	249	548
Свекла	345	559	394	602
морковь	196	624	244	692
картофель красный магазинный	238	517	354	464
картофель белый магазинный	206	514	261	588
перец	704			

Экспериментальные данные анализа содержания нитратов в овощах после замораживания и вымачивания в воде можно представить по форме, приведенной в таблице 4.

Таблица 4 – Анализ содержания нитратов в овощах после замораживания и вымачивания в воде.

Продукт исследования	замораживание	замачивание в воде			
		15	30	60	75
Брокколи	159	230	517	186	166
Лук репчатый	26	181	194	193	208
Огурец	22	36	184	187	160
Кабачек	35	54	74	362	357
Свекла	83	154	442	456	581
перец	26	104	62	44	47
морковь	99	206	622	541	389
картофель красный магазинный	31	77	206	221	248
картофель белый магазинный	36	61	312	361	271

Вывод:

- все показатели радиоактивности фона в овощах соответствуют норме,
- содержание нитратов в сырых овощах в норме, за исключением в картофеле,
- после термической обработки наблюдаем рост уровня содержания нитратов до опасного;
- после замораживания наблюдаем снижение уровня содержания нитратов;
- экспериментальные данные анализа содержания нитратов в овощах после вымачивания в воде скажут, взаимосвязь не наблюдается.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ФОНА В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ С ПОМОЩЬЮ ЭКОТЕСТЕРА SOEKS

Цель и содержание работы: провести анализ содержания нитратов и произвести оценку уровня радиоактивного фона в детском питании с помощью экотестера «Soeks».

Теоретическое обоснование:

Экотестер «Soeks» предназначен для экспресс-анализа содержания нитратов в свежих овощах и фруктах, а также для оценки уровня радиоактивного фона и обнаружения предметов, продуктов питания, строительных материалов, зараженных радиоактивными элементами.

Анализ содержания нитратов производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока в измеряемом продукте.

Оценка радиационного фона производится по величине мощности ионизирующего излучения (гамма-излучения и потока бета-частиц) с учетом рентгеновского излучения. В качестве датчика ионизирующего излучения в приборе применяется счетчик Гейгера-Мюллера.

Технические характеристики экотестера «Soeks»:

Диапазон измерения содержания нитратов, мг/кг	от 20 до 5000
Диапазон показаний уровня радиоактивного фона, мкЗв/ч	до 1000
Диапазон показаний уровня радиоактивного фона, мкР/ч	до 100 000
Регистрируемая энергия гамма-излучения, МэВ	от 0,1
Пороги предупреждения, мкЗв/ч	от 0,3 до 100
Пороги предупреждения, мкР/ч	от 30 до 10 000
Время измерения, секунд	до 20
Индикация показаний	Непрерывная, числовая, графическая
Погрешность измерения, не более	30%
Элементы питания, дополнительное питание	Аккумуляторы или батарейки AAA, от сетевого адаптера или USB
Диапазон напряжения питания, В	1,9 - 3,5
Время непрерывной работы изделия, не менее, часов	до 10
Габаритные размеры высота x ширина x толщина, не более, мм	144x47x17
Масса изделия (без элементов питания), не более, гр.	66
Ток заряда аккумуляторов, не более, мА	300
Потребляемый ток от зарядного устройства или USB, не более, мА	500
Напряжение на выходе зарядного устройства, не более, мА	от 4,5 до 5,5
Дисплей	Цветной TFT, 128x160
Диапазон рабочих температур, °C	от -20 до +60

Внешний вид устройства:



Рисунок 1 – Внешний вид экотестера «SOEKS».

Методика и порядок выполнения работы

Порядок выполнения работы приведен на рисунке 2.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

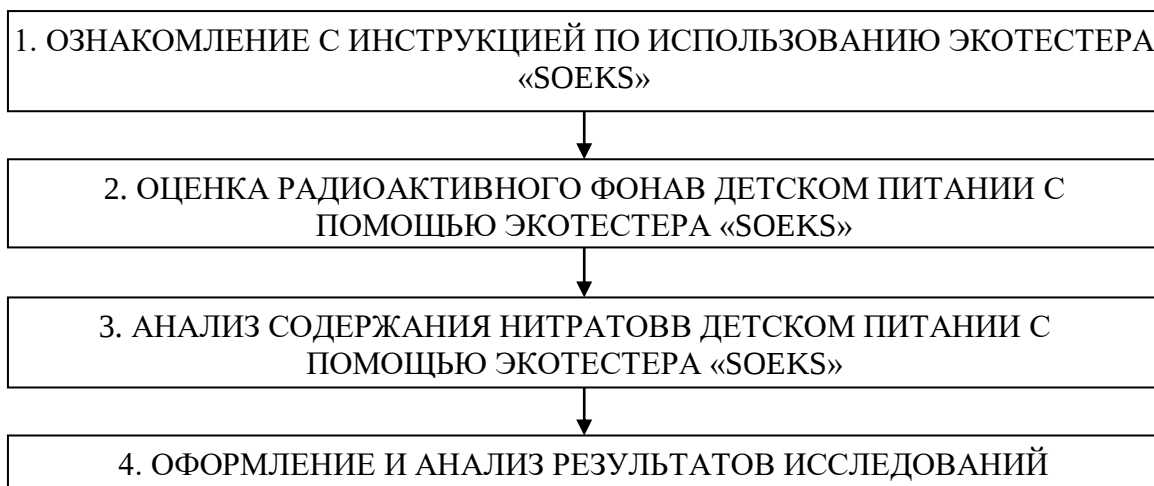


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма выполнения работы «Анализ содержания нитратов и оценка радиоактивного фона в детском питании с помощью экотестера «SOEKS»».

Пояснения к блок-схеме

БЛОК 2. Оценка радиоактивной обстановки начинается сразу после включения прибора независимо от того, в каком режиме находится прибор. При работе в других режимах результаты измерений радиоактивного фона отображаются в поле «Диаграмма». При входе в режим «Радиоактивность» на экране будет отображен текущий результат измерений или слово «ИЗМЕРЕНИЕ». Первый результат измерений появляется примерно через 10 секунд после включения прибора, затем начинается следующий цикл измерений и так далее до выключения прибора. Для достижения максимально точного результата рекомендуется сделать не менее 4-5 циклов измерений.

Для того чтобы измерить радиационный фон в детском питании производим следующие действия:

5. Подносим прибор непосредственно к измеряемому объекту стороной с перфорацией и измеряем радиационный фон на максимально близком расстоянии от объекта.
6. Записываем полученные данные.

БЛОК 3. Анализ содержания нитратов в детском питании проводится в режиме «Нитрат-тестер».

25. Проверяемый продукт должен быть чистым, без грязи на поверхности. Мыть продукт нужно без использования моющих средств, только чистой водой. Продукт не должен быть подпорченным гнилью, на поверхности не должно быть следов от ударов или укусов грызунов. Продукт не должен быть высохшим, должен иметь здоровый, аппетитный вид. Можно использовать срезы продуктов, но срез должен быть сделан не более 15 минут назад.

26. Выбираем в меню нужный продукт.

27. После выбора продукта на экране появится текст: «Убедитесь, что зонд не воткнут в проверяемый продукт и нажмите ОК»

28. Протираем зонд проспиртованным тампоном, а затем насухо чистой салфеткой.

29. Нажимаем кнопку [ОК]. При этом начнется подготовка к измерениям (самокалибровка), сопровождаемое информационным сообщением «Подождите, идет подготовка к анализу». Не прикасаемся к измерительному зонду до появления новых указаний на экране.

30. Дожидаемся появления сообщения: «Воткните зонд в продукт. Нажмите ОК». Также на экране появляется норма ПДК для выбранного нами продукта.

31. Втыкаем зонд в проверяемый продукт, удерживая прибор перпендикулярно плоскости продукта, желательно, в направлении к его центру. Не двигаем зондом внутри продукта, не давим на продукт. Глубина ввода зонда может быть от 10 мм до полного погружения в продукт. Заостренный конец зонда не должен выходить наружу, попадать в зону созревания семени, в район косточки, во внутренние пустоты, а должен находиться в равномерной мягкой сочной массе продукта, наиболее часто употребляемой в пищу. Отверстие, оставленное в проверяемом продукте в результате ввода в него измерительного зонда, использовать повторно – нельзя.

32. Нажимаем кнопку [ОК]. После этого начинается процесс измерения.

33. Дожидаемся появления результатов измерений. Во время ожидания на экране отображается информационное сообщение «Подождите, идет измерение». В это время стараемся держать прибор и измеряемый продукт неподвижно.

34. Записываем полученные данные измерения.
35. Вынимаем зонд из проверяемого продукта.
36. Нажимаем кнопку [НАЗАД] для возврата в меню.

БЛОК 4. Результаты оценки радиоактивного фона в детском питании сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты оценки радиоактивного фона в детском питании.

Продукт исследования	Радиоактивность, мкЗв/ч

Экспериментальные данные анализа содержания нитратов в детском питании можно представить по форме, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ содержания нитратов в детском питании.

Продукт исследования	Норма ПДК, мг/кг	Содержание нитратов в продукте, мг/кг

Вывод:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 - 7.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ФОНА В МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ С ПОМОЩЬЮ ЭКОТЕСТЕРА SOEKS.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ФОНА В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ С ПОМОЩЬЮ ЭКОТЕСТЕРА SOEKS.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ФОНА В СЫРАХ, МОЛОЧНЫХ И МЯСНЫХ КОНСЕРВАХ С ПОМОЩЬЮ ЭКОТЕСТЕРА SOEKS.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ФОНА В СОКАХ И НАПИТКАХ С ПОМОЩЬЮ ЭКОТЕСТЕРА SOEKS.

Цель и содержание работы: провести анализ содержания нитратов и произвести оценку уровня радиоактивного фона в исследуемых продуктах с помощью экотестера «Soeks».

Теоретическое обоснование:

Экотестер «Soeks» предназначен для экспресс-анализа содержания нитратов в сырье растительного и животного происхождения, в готовых пищевых продуктах, а также для оценки уровня радиоактивного фона и обнаружения предметов, продуктов питания, строительных материалов, зараженных радиоактивными элементами.

Анализ содержания нитратов производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока в измеряемом продукте.

Оценка радиационного фона производится по величине мощности ионизирующего излучения (гамма-излучения и потока бета-частиц) с учетом рентгеновского излучения. В качестве датчика ионизирующего излучения в приборе применяется счетчик Гейгера-Мюллера.

Методика и порядок выполнения работы:

Порядок выполнения работы приведен на рисунке 1.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

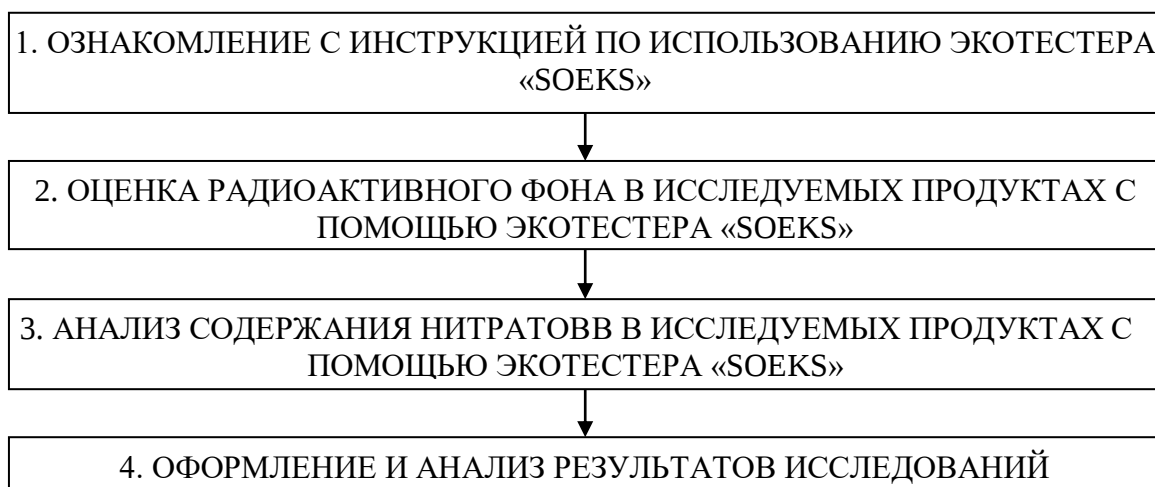


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма выполнения работы «Анализ содержания нитратов и оценка радиоактивного фона в сырье и пищевых продуктах с помощью экотестера «SOEKS»».

БЛОК 1. Оценка содержания нитратов в сырье растительного и животного происхождения, в готовых пищевых продуктах в режиме «Нитрат-тестер».

1. Проверяемый продукт должен быть чистым, без грязи на поверхности. Мыть продукт нужно без использования моющих средств, только чистой водой. Продукт не должен быть подпорченным гнилью, на поверхности не должно быть следов от ударов или укусов грызунов. Продукт не должен быть высохшим, должен иметь здоровый, аппетитный вид. Можно использовать срезы продуктов, но срез должен быть сделан не более 15 минут назад.
2. Выбираем в меню нужный продукт.
3. После выбора продукта на экране появится текст: «Убедитесь, что зонд не воткнут в проверяемый продукт и нажмите ОК»
4. Протираем зонд проспиртованным тампоном, а затем насухо чистой салфеткой.
5. Нажимаем кнопку [ОК]. При этом начнется подготовка к измерениям (самокалибровка), сопровождаемое информационным сообщением «Подождите, идет подготовка к анализу». Не прикасаемся к измерительному зонду до появления новых указаний на экране.
6. Дожидаемся появления сообщения: «Воткните зонд в продукт. Нажмите ОК». Также на экране появляется норма ПДК для выбранного нами продукта.
7. Втыкаем зонд в проверяемый продукт, удерживая прибор перпендикулярно плоскости продукта, желательно, в направлении к его центру. Не двигаем зондом внутри продукта, не давим на продукт. Глубина ввода зонда может быть от 10 мм до полного погружения в продукт. Заостренный конец зонда не должен выходить наружу, попадать в зону созревания семени, в район косточки, во внутренние пустоты, а должен находиться в равномерной мягкой сочной массе продукта, наиболее часто употребляемой в пищу. Отверстие, оставленное в проверяемом продукте в результате ввода в него измерительного зонда, использовать повторно – нельзя.
8. Нажимаем кнопку [ОК]. После этого начинается процесс измерения.
9. Дожидаемся появления результатов измерений. Во время ожидания на экране отображается информационное сообщение «Подождите, идет измерение». В это время стараемся держать прибор и измеряемый продукт неподвижно.
10. Записываем полученные данные измерения.
11. Вынимаем зонд из проверяемого продукта.
12. Нажимаем кнопку [НАЗАД] для возврата в меню.

БЛОК 2. Оценка радиоактивной обстановки начинается сразу после включения прибора независимо от того, в каком режиме находится прибор. При работе в других режимах результаты измерений радиоактивного фона отображаются в поле «Диаграмма». При входе в режим «Радиоактивность» на экране будет отображен текущий результат измерений или слово «ИЗМЕРЕНИЕ». Первый результат измерений появляется примерно через 10 секунд после включения прибора, затем начинается следующий цикл измерений и так далее до выключения прибора. Для достижения максимально точного результата рекомендуется сделать не менее 4-5 циклов измерений.

Для того чтобы измерить радиационный фон в продуктах производим следующие действия:

1. Подносим прибор непосредственно к измеряемому объекту стороной с перфорацией и измеряем радиационный фон на максимально близком расстоянии от объекта.
2. Записываем полученные данные.

Экспериментальные данные анализа содержания нитратов и уровня радиоактивности в сырье растительного и животного происхождения и в готовых пищевых продуктах можно представить по форме, приведенной в таблице 1:

Продукт исследования	Содержание нитратов в продукте, мг/кг		Радиоактивность, мкЗв/ч	
	Норма ПДК	Фактическое	Норма	Фактическое

Выводы:

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите ЛАБОРАТОРНЫХ работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4
4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.
5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЙКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

Цель и содержание работы: провести подбор моющих и дезинфицирующих средств с анализом эффективности процесса.

Теоретическое обоснование:

Характеристика и свойства моющих средств.

Моющие средства представляют собой отдельные химические вещества или сложные смеси химических веществ, усиливающие действие друг друга, с поверхностно-активными веществами и веществами, вызывающими пеногашение. Целесообразно применять сложные смеси, потому что они имеют более широкий спектр действия и обладают лучшим моющим эффектом. Требования, которые предъявляют к моющим средствам при подборе, заключаются в следующем. Они не должны оказывать вредного воздействия на организм человека, влиять на качество молока и молочных продуктов, иметь высокую коррозионную активность и должны обеспечивать абсолютную чистоту оборудования. Загрязнения, остающиеся на оборудовании после окончания технологического процесса, представляют собой сложные белково-жиро-минеральные соединения. Поэтому в качестве моющих средств, растворяющих все составляющие загрязнений, применяют щелочные и кислотные вещества. Белки и жиры гидролизуются и смываются щелочами, а минеральные вещества растворяются и удаляются с поверхности оборудования кислотами.

К щелочным моющим средствам, используемым как самостоятельно, так и в смеси с другими химическими веществами, относят в основном гидроксид натрия (каустическая сода) и его соли: карбонат натрия (кальцинированная сода); силикат и тетрасиликат натрия (жидкое стекло), которые являются компонентами многих моющих средств; фосфаты натрия, в том числе гексаметофосфат и триполифосфат натрия, которые обладают некоторыми поверхностно-активными свойствами и свойствами умягчать воду, и также входят в состав многих синтетических моющих средств и пр.

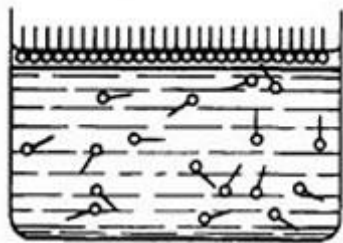
Как отдельные моющие средства, а также в смеси с другими синтетическими моющими средствами для усиления моющего эффекта при мойке оборудования используют кальцинированную и каустическую соду, концентрации которых в водном растворе рекомендуются от 2 до 4%.

При образовании твердого осадка (пригара, «молочного камня») на поверхности оборудования, особенно теплового, а также при использовании воды жесткостью от 6 мг·экв/л наряду со щелочными моющими средствами используют кислотные моющие средства. К ним относятся в основном азотная кислота, амидосульфоновая кислота (сульфаминовая). Рекомендуется использовать эти моющие средства в концентрации 0,4–0,6 %. При особо жестких осадках концентрацию средств необходимо повышать до 0,7–1,5%. Предлагается использовать добавку в смеси с 50–53%-ной азотной кислотой в системе СР-мойки технологического оборудования. Кроме моющего добавка имеет и дезинфицирующее воздействие, так как состоит до 5% из фосфонатов (кислота) и ингибиторов. Ее использование позволяет уменьшить расход азотной кислоты на 10–40% в зависимости от степени загрязнения оборудования.

Моющие средства применяют в виде растворов, которые должны обладать следующими свойствами: низким поверхностным натяжением; хорошей смачивающей, пенообразующей и эмульгирующей способностями; стабилизирующим действием; солубилизацией; вызывать пептизацию и набухание белков; эффективным моющим действием и хорошо смываться с поверхности оборудования водой.

Моющий раствор, соприкасаясь с загрязненной поверхностью, должен прежде всего смочить ее. Растекание капли жидкости на поверхности твердого тела связано с поверхностным натяжением на границе раздела фаз.

Если силы притяжения между молекулами твердого тела и жидкости больше сил притяжения между молекулами жидкости, то жидкость расплывается на поверхности, т. е. смачивает ее.



Хорошая смачиваемость твердой поверхности моющими растворами зависит от свойств и температуры растворов, а также от материала смачиваемой поверхности. Для повышения смачивающей способности моющих растворов и снижения их поверхностного натяжения применяют также поверхностно-активные вещества. Поверхностно-активные вещества при растворении в воде вследствие полярности молекул адсорбируются ориентированно на поверхности раздела жидкость-воздух (см. рис.). Вследствие этого поверхностное натяжение снижается, так как поверхность раздела жидкость-воздух заменяется поверхностью раздела углеводород-воздух, а поверхностное натяжение углеводородов значительно ниже, чем поверхностное натяжение воды.

Смачивание поверхности оборудования моющими растворами в значительной степени затрудняется из-за наличия на нем жировых отложений. Жир обладает лучшей смачивающей способностью, чем моющие растворы. Поэтому его удаляют путем эмульгирования.

Для эмульгирования загрязнений необходимо, чтобы моющий раствор хорошо смачивал поверхность и разрушал жировую пленку. При эмульгировании жира в процессе мойки действуют капиллярно-активные вещества (эмульгаторы) моющего раствора. В качестве эмульгаторов используют поверхностно-активные вещества, которые понижают межфазное натяжение между жиром и водой в результате положительной адсорбции. Они снижают поверхностное натяжение на границе двух фаз: молочный жир-раствор, равномерно проникая между поверхностью аппаратов и загрязнением. Эмульгирующие вещества накапливаются на границе между фазами, образуя прочные оболочки, которые в результате действия адсорбционных сил обволакивают мельчайшие частицы жира, препятствуя их объединению. При хороших эмульгирующих свойствах моющего раствора все жировые шарики находятся в нем во взвешенном (диспергированном) состоянии.

Высокая дисперсность эмульсии жира при мойке может поддерживаться также механическим воздействием на загрязнения при циркуляционной мойке в результате турбулентного режима движения жидкости или обработки щетками при ручном способе мойки.

Стабилизаторами эмульсий типа «масло в воде» являются гидрофильные коллоиды, а эмульсий типа «вода в масле» — олеофильные коллоиды. Стабилизаторами могут также быть адсорбированные на поверхности раздела фаз тонко диспергированные твердые вещества. Повысить эмульгирующую способность моющих растворов могут также некоторые электролиты, входящие в их состав. Ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , содержащиеся в жесткой воде и на поверхности оборудования, хорошо связываются силикатами и фосфатами.

В процессах мойки оборудования, особенно теплообменных установок (пастеризационных, стерилизационных, вакуум-выпарных и т. д.), имеющего на своей поверхности белковые загрязнения, большую роль играют моющие средства, вызывающие набухание и пептизацию белков.

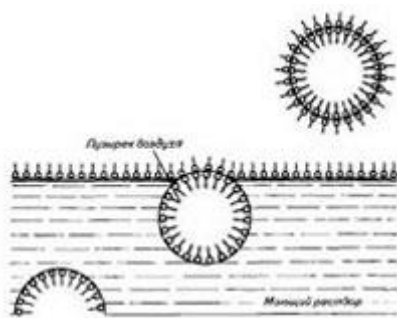
Белковые вещества обладают способностью хорошо связывать влагу, в результате чего происходит набухание или увеличение массы и объема белка. Белок поглощает не любую жидкость, а только ту, которая хорошо его смачивает. Следовательно, для мойки нужно подбирать такие моющие средства, растворы которых хорошо смачивают белковые загрязнения.

Под действием моющего средства белок вначале превращается в гель, а при дальнейшем набухании — в золь, т. е. происходит разжижение. Набухание со временем приводит к пептизации белковых загрязнений (частичному расщеплению). При этом на поверхности частиц загрязнений образуются адсорбционно-сольватные оболочки, препятствующие сближению частиц и поддерживающие их в дисперсном (раздробленном) состоянии. Скорость набухания и пептизации белков зависит от свойств белковых загрязнений, величины их частиц, концентрации и состава моющих растворов.

Чем меньше величина белковых частиц загрязнений и чем меньше они агрегированы, тем быстрее они набухают и пептизируются в моющем растворе. Большие скопления белковых загрязнений легче пептизируются с увеличением турбулентности потока моющего раствора при циркуляционной мойке, а также ручной мойке с помощью щеток. Увеличение количества моющего раствора или его концентрации также положительно влияет на процесс набухания и пептизации белковых загрязнений. Однако после достижения определенных концентрации или количества моющего средства его пептизирующие свойства не улучшаются, но может усиливаться коррозионное воздействие моющего средства на материал оборудования. Кроме того, снижается экономичность мойки из-за неоправданного перерасхода моющих средств. Поэтому в процессе мойки необходимо подбирать оптимальные концентрацию и количество моющих средств в зависимости от силы их воздействия на белковые загрязнения.

Лучшими пептизирующими свойствами обладают растворы кислот и щелочей, но и они воздействуют не одинаково эффективно. Например, белки набухают лучше в растворе азотной, чем соляной и особенно серной кислот. По аналогии белки набухают лучше в растворах гидроксида натрия, чем калия. Для удаления молочного камня или твердого осадка с теплообменных аппаратов для мойки необходимо использовать растворы едкого натра и одноосновных кислот определенной концентрации. Моющие растворы, применяемые при циркуляционной мойке, могут иметь более высокую концентрацию, чем при ручной мойке, — для обеспечения более высокой скорости набухания и пептизации белков в первом случае и более безопасной мойки — во втором.

Одним из свойств моющих растворов является образование пены. Она представляет собой дисперсную систему, где пузырьки воздуха разделены тонкой пленкой жидкости.



При соприкосновении воздуха с раствором на поверхности пузырьков воздуха образуется адсорбционный слой, гидрофобная часть которого направлена в воздух, а гидрофильная часть — в воду (см. рис.). Пузырьки воздуха, поднимаясь из раствора и проходя через его поверхность, насыщенную поверхностно-активными веществами, окружаются вторым слоем. Образование пены, связанное с большим увеличением поверхности, возможно только при низком поверхностном натяжении. Устойчивость пены может быть различной: от нескольких секунд до нескольких дней. Чем меньше размеры пузырьков воздуха, тем дольше они сохраняются. Пенообразующая способность и устойчивость пены моющих растворов зависят от их молекулярной массы и структуры, а также от концентрации, температуры, pH растворов и содержания кальциевых и магниевых солей.

Зависимости между пенообразующей и моющей способностями моющих средств не существует, однако пеной дополнительно задерживается какое-то количество загрязнений, удаленных с поверхности оборудования.

При циркуляционной мойке использование моющих средств с высокой пенообразующей способностью невозможно, так как пена, образующаяся в большом количестве, засасывается вакуум- системой и насосами для молока. В этом случае применяют моющие средства с добавлением веществ, снижающих пенообразующую способность моющего раствора.

При автоматизированной циркуляционной мойке необходимо предварительно проверять пенообразующую способность моющих средств. Ее характеризуют объемом или высотой столба пены, образующегося при определенных условиях, а также устойчивостью. Последняя представляет собой отношение объема или высоты столба пены через заданный промежуток времени после его образования к первоначальному объему или высоте столба пены.

В процессе мойки машин, аппаратов и трубопроводов происходят два противоположных явления: отделение загрязнений от очищаемой поверхности и повторное их осаждение на ней. Необходимо, чтобы моющие средства не только хорошо удаляли загрязнения с поверхности оборудования, но и удерживали их в растворенном или во взвешенном состоянии, препятствуя их повторному осаждению.

Количество повторно осаждающихся на поверхности оборудования загрязнений зависит от поверхностно-активных веществ и электролитов, входящих в состав моющих средств, а также от жесткости воды, в которой растворяют моющие средства. Фактор повторного осаждения загрязнений на поверхности оборудования особенно актуален при циркуляционной мойке, когда раствор моющего средства применяется неоднократно. В этих случаях необходимо использовать моющие средства, в состав которых входят стабилизирующие вещества. Для предупреждения повторного осаждения загрязнений в состав моющих средств должны входить адсорбционные вещества, создающие физический барьер для повторного осаждения загрязнений. Для усиления стабилизирующих свойств моющих средств в их состав должны входить специальные защитные коллоиды, например карбоксилметилцеллюлоза, и неионогенные вещества. Гидрофильная поверхность, образовавшаяся за счет адсорбции неионогенного вещества, представляет собой такой барьер.

После мойки и ополаскивания оборудования на его поверхности иногда остается тонкая пленка моющего средства. В ней могут находиться эмульгированные частицы, содержащие остатки загрязнений и микроорганизмы. Поэтому большое значение придается смываемости моющих растворов с поверхности оборудования после санитарной обработки. Они должны обладать не только хорошим моющим эффектом, но и полностью удаляться при ополаскивании оборудования водой после проведения санитарной обработки. Для этого в их состав вводят специальные вещества, например фосфаты натрия, которые умягчают воду и повышают способность моющих средств удаляться с оборудования при ополаскивании водой.

Действующие вещества дезинфицирующих средств из разных химических групп: механизм воздействия и способы применения.

Дезинфекция — это комплекс мероприятий, направленный на уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний и разрушение токсинов на объектах внешней среды. Является одним из видов обеззараживания. Для проведения дезинфекции обычно используются химические дезинфицирующие средства, например, формальдегид или гипохлорит натрия, растворы органических веществ, обладающих дезинфицирующими свойствами: хлоргексидин, четвертичные аммонийные соединения (ЧАСы), гип, надуксусная кислота. Дезинфекция уменьшает количество микроорганизмов до приемлемого уровня, но полностью может их и не уничтожить. Различают профилактическую, текущую и заключительную дезинфекцию.

Характеристика дезинфицирующих средств:

В качестве дезинфицирующих средств в молочной промышленности применяют хлорсодержащие препараты, четвертично-аммониевые соединения (ЧАС) и пероксидные вещества.

Механизм действия хлорсодержащих дезинфектантов состоит в том, что при их растворении в воде образуется хлорноватистая кислота, которая затем разлагается в зависимости от среды на активный кислород или хлор. Эти вещества губительно действуют на клетки микроорганизмов. Хлор является сильным окисляющим веществом и

отнимает электролиты от органических веществ, в том числе и входящих в бактериальную клетку. В результате воздействия хлорсодержащего дезинфицирующего вещества денатурируют белки бактериальной клетки и наступает ее гибель. Дезинфицирующие хлорсодержащие препараты эффективны против широкого спектра микроорганизмов.

В качестве хлорсодержащих дезинфицирующих средств для дезинфекции технологического оборудования, инвентаря и тары используют, как правило, гипохлориты натрия или кальция; они содержат в 2,2 раза больше активного хлора, чем общеизвестная хлорная известь. Эти вещества поступают на заводы в виде концентрированных жидкостей с содержанием активного хлора 150–170 г/л (гипохлорит натрия А) и 100 г/л (гипохлорит кальция, 1-й сорт). В молочной промышленности для дезинфекции оборудования, инвентаря и тары используют их растворы с содержанием активного хлора не менее 100 мг/л. Для дезинфекции применяется также натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты (ДХИЦН), представляющая собой порошок с содержанием активного хлора до 60 %, а также нейтральный анолит «АНК» и хлорамин Б.

Хлорную известь, содержащую до 35 % активного хлора, применяют в виде осветленных растворов после отстаивания для дезинфекции санузлов и бытовых помещений. Использование хлорной извести при циркуляционной мойке нежелательно, так как могут образоваться солевые отложения на поверхности оборудования в виде нерастворимых солей кальция.

Хорошими антибактериальными средствами, нашедшими применение в молочной промышленности, являются катионактивные вещества из группы четырехзамещенных аммонийных соединений (ЧАС). Кроме того, они обладают слабовыраженными моющими свойствами. Гибель микроорганизмов при воздействии этих препаратов наступает от того, что они обволакивают бактериальную клетку, дезорганизуя этим тонкий механизм проницаемости поверхностных структур и нарушая при этом все обменные процессы в ней.

В молочной промышленности для дезинфекции оборудования и тары используют дезинфектанты на основе пероксида водорода (от 20 до 60 %) и надуксусной кислоты (от 2 до 10 %). Такие препараты имеют широкий спектр антибактериального действия, например в отношении бактерий группы кишечной палочки, стафилококков, стрептококков, плесеней, дрожжей и т. д. Их можно использовать для дезинфекции любого вида оборудования, трубопроводов и тары, изготовленных из нержавеющей стали, алюминия, низкоуглеродистой стали, покрытых никелем и латунью, пластмассы, оцинкованного и луженого железа; он также не вызывает отрицательных реакций при контакте с резиной, бетоном и деревом. Для хранения дезинфицирующего средства нельзя использовать тару и аппараты из низколегированной стали, чугуна, латуни, бронзы, меди. Для дезинфекции можно использовать 0,05–3,0%-ный раствор данного дезинфицирующего средства температурой не более 40°C и временем дезинфекции от 10 до 30 мин.

Для стерилизации упаковочного материала с полимерным покрытием можно использовать пероксид водорода в смеси с неионным ПАВ-блоксополимером ГДПЭ-106. Последний представляет собой твердое парафинообразное вещество белого или светло-желтого цвета, хорошо растворимое в воде при температурах 60–70 °С.

Дезинфекция технологического оборудования и тары:

Химический способ дезинфекции технологического оборудования и тары является достаточно эффективным в бактерицидном отношении при условии строгого соблюдения концентраций дезинфицирующих растворов, режимов ополаскивания, соблюдения правил техники безопасности и пр. Однако сохраняется опасность попадания дезинфицирующих веществ в молочные продукты, а также коррозии оборудования при несоблюдении этих условий.

Одним из лучших и надежных способов дезинфекции является тепловая стерилизация технологического оборудования и тары. Она может быть рекомендована при производстве всех молочных продуктов и особенно необходима при производстве детских

молочных продуктов, где применение химических дезинфицирующих веществ наиболее нежелательно. При тепловой стерилизации в качестве стерилизующего агента используют горячую воду температурой $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$, при условии достижения указанной температуры на выходе из оборудования или трубопровода, подвергающихся стерилизации. Продолжительность воздействия горячей воды указанной температуры на внутреннюю поверхность стерилизуемого объекта должна быть в пределах 10–15 мин.

Наиболее эффективна тепловая стерилизация оборудования острым паром при температуре 110°C и давлении 0,7 атм или при температуре 135°C и давлении 2,7 атм. Продолжительность воздействия пара на внутреннюю поверхность оборудования или трубопроводов должна быть не менее 3–5 мин. Обработка паром полностью уничтожает микроорганизмы на поверхности оборудования и тары.

Кроме тепловой стерилизации для дезинфекции оборудования и тары применяют обработку ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком и пр.

Дезинфекцию оборудования и тары химическими веществами или различными физическими способами проводят сразу же после мойки и ополаскивания оборудования от остатков моющих средств. После дезинфекции химическими дезинфицирующими веществами оборудование обязательно ополаскивают от остатков дезинфицирующих веществ. Тепловое оборудование (пастеризационные, стерилизационные и вакуум-выпарные установки) стерилизуют горячей водой температурой $95\text{--}97^\circ\text{C}$ или острым паром непосредственно перед началом технологического цикла. При производстве детских молочных продуктов дезинфекцию (стерилизацию) оборудования, контактирующего со стерильным продуктом, проводят перед началом его работы посредством обработки растворами дезинфектантов, паром ($110\text{--}135^\circ\text{C}$), горячей водой ($90\text{--}115^\circ\text{C}$) в течение 10–30 мин в зависимости от объема и вида оборудования, его удаленности от источника подачи дезинфицирующего раствора или горячей воды и пара. Упаковочный материал для производства детских молочных продуктов дезинфицируют концентрированными (30–35%) растворами пероксида водорода.

Факторы, влияющие на эффективность дезинфекции технологического оборудования и тары:

Важным фактором, влияющим на эффективность дезинфекции, является концентрация и температура дезинфицирующих растворов. При низкой концентрации развитие микроорганизмов задерживается, но не происходит их гибель. Слишком высокая концентрация может привести к коррозии технологического оборудования или выделению ядовитых веществ, опасных для здоровья человека. Кроме того, увеличивается расход дезинфицирующих средств. Вместе с тем концентрация должна быть выбрана с таким условием, чтобы обеспечивалось уничтожение микрофлоры на поверхности оборудования.

Выбор концентрации дезинфицирующих растворов связан с температурой и продолжительностью их воздействия на поверхность оборудования. При низкой температуре уменьшается диссоциация растворов, что обуславливает снижение скорости диффузии химического вещества в микробную клетку. Например, при температуре 0°C многие дезинфицирующие средства теряют свои свойства. С повышением температуры на 10°C скорость химических реакций возрастает в 2–3 раза. Почти в такой же пропорции усиливается дезинфицирующее действие растворов.

При 0°C только растворы, содержащие активный хлор, проявляют бактериальное действие. Это объясняется тем, что повышение температуры приводит к ускорению разложения хлорсодержащих дезинфицирующих растворов и потере ими активного хлора. Поэтому при дезинфекции эти растворы должны иметь температуру $20\text{--}25^\circ\text{C}$. Температура дезинфицирующих растворов, не содержащих хлор, должна быть в пределах $20\text{--}40^\circ\text{C}$. Продолжительность дезинфекции — от 7 до 10 мин.

Контроль санитарно-гигиенического состояния производства на молочных предприятиях осуществляется в соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.3.4.551–96.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, лабораторных, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы питательных сред и их компонентов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в специализированной лаборатории (корпус «К», экспериментальный цех), оснащенной необходимыми приборами и оборудованием, а также на филиале кафедры, расположенном на молочном комбинате «Ставропольский», где имеется специализированная аудитория для лабораторных занятий.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите ЛАБОРАТОРНЫХ работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4
4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.
5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

СОСТАВЛЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПЛАНОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Цель и содержание работы: провести анализ предприятия и на основе информации по имеющемуся технологическому оборудованию и производимой продукции разработать санитарно-гигиенический план предприятия.

Теоретическое обоснование:

На предприятиях молочной промышленности мойка оборудования осуществляется ручным и механизированным способами. При ручном способе мойки в качестве вспомогательных средств применяют щетки-скребки и водопроводные резиновые шланги. Способ трудоемок, эффективность его зависит от человека, производящего мойку, и от доступности для мойки очищаемых поверхностей. Но в отдельных случаях именно этот способ позволяет наиболее полно очистить загрязненную поверхность (при образовании пригара белков во время тепловой обработки молока на стенках теплового оборудования).

Для снижения трудоемкости процесса мойки и повышения ее качества предпочтительнее механизированный процесс мойки, в котором моющие и дезинфицирующие растворы, а также промывная вода циркулируют в замкнутом цикле (циркуляционная мойка или безразборная мойка СР).

При централизованной механизированной санитарной обработке все моющие и дезинфицирующие растворы, а также вода для промывания готовятся в одном месте и подаются по системе трубопроводов по всему заводу. И использованные растворы и промывные воды поступают также в центральное моечное отделение в определенные емкости. Этот тип мойки рекомендуется использовать на небольших предприятиях с короткими трубопроводами. Использование централизованной мойки на крупных предприятиях из-за больших площадей и, соответственно, большой протяженности трубопроводов приводит к значительным остаткам жидкости в трубах после промывания. Это может привести при последующей мойке к разбавлению моющих растворов и снижению эффективности мойки.

На крупных предприятиях предпочтительнее децентрализованная мойка, когда основные технологические линии снабжаются индивидуальными модулями безразборной мойки с определенной программой мойки. При этом виде мойки растворы щелочей и кислот подаются из централизованной мойки, а нагрев и подача воды для ополаскивания обеспечиваются локальными периферийными станциями. Моющие средства поступают в заданном объеме, что позволяет экономить средства, а также воду и пар.

При мойке резервуаров моющий раствор распыляют на верхнюю часть их внутренней поверхности, после чего он произвольно стекает вниз по стенкам. В этом случае эффективность мойки повышается за счет использования специально предназначенных распылительных устройств, снабженных двумя вращающимися соплами в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

На эффективность мойки оборудования значительно влияют температура и концентрация моющего раствора. Их подбирают в зависимости от вида применяемого моющего средства, степени и вида загрязнения, материала оборудования и пр.

Качество и скорость мойки повышаются с увеличением температуры моющего раствора. Это объясняется тем, что с повышением температуры возрастает физико-химическая активность раствора, улучшается массообмен между загрязнением и моющим раствором, снижается поверхностное натяжение на границе раздела моющий раствор—загрязнение, уменьшается кинематическая вязкость и усиливается турбулентность моющего раствора. Однако если применяется эффективное моющее средство, то увеличение турбулентности и температуры раствора играют незначительную роль.

ПРИВЕДЁМ ПРИМЕР ГИГИЕНИЧЕСКОГО ПЛАНА:

ООО "Регион - Новые технологии - Ставрополь"

Адрес: Россия, 355008, г. Ставрополь, ул. Гражданская, дом 9, офис 221.

ИНН/КПП 2635071294/263501001

тел. (8652) 28-33-15; факс 29-84-09

e-mail: stregion@mail.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ МОЮЩИХ И МОЮЩЕ-ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ
в ЗАО «КОРЕНОВСКИЙ МОЛОЧНО-КОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»
(гигиенический план¹).**

Разработано:

Инженер по мойке и дезинфекции
пищевого оборудования

ООО «Регион-Новые технологии-Ставрополь»,
канд. биол. наук, д-р. техн. наук, профессор
кафедры Прикладной биотехнологии СевКавГТУ

_____ С.А. Емельянов

«__» _____ 2011 г.

Согласовано:

Генеральный директор

ООО «Регион-Новые технологии-Ставрополь»,

_____ С.М. Мельник

«__» _____ 2011 г.

Генеральный директор

ЗАО «Кореновский молочно-консервный комбинат»

_____ И.В. Московцев

«__» _____ 2011г.

САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

¹ В гигиеническом плане указан график применения моющих и дезинфицирующих средств, предлагаемых ООО «Регион-Новые технологии-Ставрополь»; ежедневная мойка оборудования в остальные дни, когда не применяются профессиональные моющие средства, осуществляется по обычной схеме предприятия.

ОТДЕЛЕНИЕ РОЗЛИВА

Средства обработки	Режимы обработки		
	Параметры использования	Периодичность обработки	Способ применения
Сметанные танки			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 40-60°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-40°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 5 дней	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 10 дней	Генератор холодного тумана
Йогуртные танки			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 40-60°C, T=20мин.	1 раз в 8 дней	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-40°C, T=20мин.	1 раз в 8 дней	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 4 дня	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 8 дней	Генератор холодного тумана
Танки под ряженку			

Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 40-60°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-40°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 4 дня	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в неделю	Генератор холодного тумана
Танки сырых сливок			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 40-60°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-40°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 4 дня	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в неделю	Генератор холодного тумана
Сывороточный танк и разборная мойка подачи сыворотки			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 40-60°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Ручной или пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-40°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Ручной или пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			

Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 4 дня	Ручной или пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в неделю	Капельное орошение (ручной или механизированный)
Молочные танки (27-39)			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 40-60°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-40°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 5 дней	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 10 дней	Генератор холодного тумана

ТВОРОЖНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Средства обработки	Режимы обработки		
	Параметры использования	Периодичность обработки	Способ применения
Творожные ванны			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 50-80°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-50°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 5 дней	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 10 дней	Капельное орошение (ручной или механизированный)
Творожные танки			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 50-80°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор

Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-50°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 5 дней	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 10 дней	Генератор холодного тумана
Линия выработки зерненного творога			
Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 50-80°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-50°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 4 дня	Пеногенератор
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в неделю	Капельное орошение (ручной или механизированный)
Стирка обезвоживателя линии Я9-ОПТ			
Щелочное средство с дезинфицирующим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 4 дня	Ручной или пеногенератор
Дезинфицирующее средство с моющим действием			
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 4 дня	Капельное орошение (ручной или механизированный)
Разборная линия фасовки сыворок			
Щелочное средство с дезинфицирующим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 10 дней	Ручной или пеногенератор
Дезинфицирующее средство с моющим действием			
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 10 дней	Капельное орошение (ручной или механизированный)

ЛИНИЯ ФАСОВКИ ПРОДУКТА

Средства обработки	Режимы обработки		
	Параметры использования	Периодичность обработки	Способ применения
Линии фасовки (молока, кефира, ряженки, сметаны)			

Щелочные средства			
Катрил В марка П	C= 2,0-3,0%, t = 40-60°C, T=20мин.	По окончании рабочего цикла (1 раз в неделю)	Пеногенератор или замачивание
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В (после щелочной мойки)	C= 2,0-3,0%, t = 30-40°C, T=20мин.	По окончании рабочего цикла (1 раз в неделю)	Пеногенератор, ручной или замачивание
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
Катрил Д	C= 0,6-1,0%, t = 40-80°C, T=10-20мин.	1 раз в 4 дня	Пеногенератор, ручной или замачивание
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	По окончании рабочего цикла (1 раз в неделю)	Капельное орошение (ручной или механизированный)

МАСЛОЦЕХ

Средства обработки	Режимы обработки		
	Параметры использования	Периодичность обработки	Способ применения
Внутренние поверхности сыродельных ванн, сыроизготовителей, формовочных аппаратов, отделителей сыворотки, соляных бассейнов, линия по производству сливочного масла, расфасовочного оборудования, тары.			
Совмещение стадий щелочной мойки и дезинфекции			
Катрил-Д	C= 0,8-1,5%, t = 30-80°C, T=20мин.	По окончании рабочего цикла	Механизированный (СИП-мойка) и ручной
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка Б (после щелочной мойки)	C=1,0%, t = 30-60°C, T=20мин.	1 раз в 10 дней	Механизированный (СИП-мойка)
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,06-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в 10 дней	Механизированный (СИП-мойка) и ручной

МОЛОКОХРАНИЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Средства обработки	Режимы обработки		
	Параметры использования	Периодичность обработки	Способ применения
Внутренняя поверхность пастеризаторов, пастеризационно-охлаждающих установок, стерилизаторов, испарителей			
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ			

Совмещение стадий щелочной мойки и дезинфекции			
Катрил-Д	C= 0,8-1,5%, t = 50-80°C, T=20-30мин.	По окончании рабочего цикла	Ручной и пеногенератор
КЛАССИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ С ВВЕДЕНИЕМ ДЕЗИНФЕКТАНТА			
Щелочные средства			
Катрил В марка Н	C=1,5-3,0%, t = 50-90°C, T=30мин.	По окончании рабочего цикла	Механизированный (СИП-мойка)
Катрил В марка П	C=2,5-4,0%, t = 30-45°C, T=20мин.	По окончании рабочего цикла	Пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка А	C=0,5-1,0%, t = 50-70°C, T=30мин.	1 раз в неделю	Механизированный (СИП-мойка)
РОМ-ФОС марка В	C=2,0-3,0%, t = 30-45°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Ручной и пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	По окончании рабочего цикла	Генератор холодного тумана или ручной (капельное орошение)
Внешние поверхности оборудования и тары			
Совмещение стадий щелочной мойки и дезинфекции			
Катрил-Д	C= 0,8-1,5%, t = 50-80°C, T=20мин.	Ежедневно	Ручной и пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В	C= 2,0-4,0%, t = 40-50°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в неделю	Ручной (капельное орошение)
Полы и стены			
Щелочные средства			
Катрил	C= 2,5-5,0%, t = 40-50°C, T=20мин.	Ежедневно	Ручной и пеногенератор
Кислотные средства			
РОМ-ФОС марка В	C= 2,5-3,0%, t = 40-50°C, T=20мин.	1 раз в неделю	Ручной и пеногенератор
Дезинфицирующие средства с моющим действием			
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,05-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	1 раз в неделю	Ручной (капельное орошение)
УЧАСТОК ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ МОЙКИ			
Средства обработки	Режимы обработки		
	Параметры использования	Периодичность обработки	Способ применения
Объекты централизованной мойки, а также линии подачи и опорожнения продуктов			
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ			
Совмещение стадий щелочной мойки и дезинфекции			
Катрил-Д	C= 0,8-1,5%, t = 50-80°C, T=30мин.	Ежедневно, по мере освобождения объектов или использования линий	Механизированный (СИП-мойка)

КЛАССИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ С ВВЕДЕНИЕМ АКТИВНОЙ МОЮЩЕЙ ДОБАВКИ И ДЕЗИНФЕКТАНТА			
Щелочные средства			
Каустическая сода	C=1,0%, t =75-80°C, T=30мин.	Ежедневно, по мере освобождения объектов или использования линий	Механизированный (СИП-мойка)
Активная добавка РОМ-АЦ -1 марка 2	C=0,4%, t =75-80°C, T=30мин.	Ежедневно, по мере освобождения объектов или использования линий	Механизированный (СИП-мойка)
Кислотные средства			
Азотная кислота (после щелочной мойки)	C=1,0%, t =70°C, T=30мин.	1 раз в неделю	Механизированный (СИП-мойка)
Дезинфицирующее средство с моющим действием			
ДИЖИЗАНТ+ (после щелочной и кислотной мойки)	C= 0,06-0,075%, t = 20-50°C, T=20-30мин.	Ежедневно, по мере освобождения объектов или использования линий	Механизированный (СИП-мойка)

ГРАФИК САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОТДЕЛЕНИЯ РОЗЛИВА

Вид оборудования	Дни месяца, вид средства и последовательность обработки																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Сметанные танки (21-22)	☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д						
Сметанные танки (23-24)		☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					
Йогуртные танки (25-26)			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀				☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀				☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀	
Танки под ряженку (37-38)		☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀		☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д			
Танки сырых сливок (5-7)			☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀				☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀
Сывороточный танк и разборная мойка подачи сыворотки	☺ _Д			☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀			☺ _Д				☺ _П ☹ _В ☀				☺ _Д			☺ _П ☹ _В ☀
Молочные танки				☺ _Д					☺ _П					☺ _Д						☺ _П					☺ _Д					☺ _П		

(27-28)									☹ _В	☀								☹ _В	☀									☹ _В	☀			
Молочные танки (29-31)			☺ _Д					☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀		
Молочные танки (32-35)		☺ _Д					☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀	☺ _Д		
Молочные танки (36-39)	☺ _Д					☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀	☺ _Д			
Ёмкости (1-3)					☺ _Д					☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀
Ёмкости (4-6)				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀				☺ _Д				☺ _П	☹ _В	☀		
Обозначения: Щелочная мойка: ☺ : ☺ _Д - Катрил-Д; ☺ _П - Катрил В марка П; ☺ _Н - КатрилВ марка Н; ☺ _К - Каустическая сода; ☺ _Р - Активная добавка РОМ-АЦ -1 марка 2; Кислотная мойка: ☹ : ☹ _А - РОМ-ФОС марка А; ☹ _Б - РОМ-ФОС марка Б; ☹ _В - РОМ-ФОС марка В; ☹ _Н - Азотная кислота; Дезинфекция: ☀ : ☀ - ДИЖИЗАНТ+.																																

ГРАФИК САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ ТВОРОЖНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Вид оборудования	Дни месяца, вид средства и последовательность обработки																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Творожные ванны (1-6)					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀	
Творожные танки (11-14)					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀					☺ _Д					☺ _П ☹ _В ☀	

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, лабораторных, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы питательных сред и их компонентов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в специализированной лаборатории (корпус «К», экспериментальный цех), оснащенной необходимыми приборами и оборудованием, а также на филиале кафедры, расположенном на молочном комбинате «Ставропольский», где имеется специализированная аудитория для лабораторных занятий.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите ЛАБОРАТОРНЫХ работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4
4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.
5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению практических занятий
по дисциплине «**Биологическая безопасность продуктов питания**»
для студентов направления подготовки /специальности
19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль) Промышленная биотехнология

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1.

Тема: Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов.

Цель: Исследование биологической безопасности продуктов питания по требованиям нормативно-технической документации.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Концепция государственной политики в области здорового питания.
2. Система законодательных актов, регулирующих производство, хранение, транспортирование, сбыт, реализацию, качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Теоретическая часть.

Под безопасностью продуктов питания следует понимать отсутствие опасности для здоровья человека при употреблении продуктов питания, как с точки зрения острого негативного воздействия, так и с точки зрения опасности отдаленных последствий. Иными словами, безопасными можно считать продукты питания, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье настоящего и будущего поколения.

Исходя из значимости здоровья нации для развития и безопасности страны и важности рационального питания подрастающего поколения для будущего России, а также из необходимости принятия срочных мер по повышению уровня самообеспечения страны продуктами питания постановлением Правительства Российской Федерации от 10 августа 1998г. №917 принята «Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года» (Концепция.)

Был издан Указ Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 г. # 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти», в соответствии с которым в составе вновь образованного Министерства здравоохранения и социального развития РФ была создана Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Эта служба будет теперь решать вопросы (наряду с другими), которые ранее возлагались на государственную санитарно-эпидемиологическую службу РФ (Постановление Правительства Российской Федерации от 6 апреля 2004 г. № 154 «Вопросы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека»). В этой связи надзор за безопасностью пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище, о котором пойдет речь в данном руководстве, будут осуществлять территориальные органы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. При этом термин государственный санитарно-эпидемиологический надзор, а также все нормативные документы, упоминаемые в руководстве, остаются действующими.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные

преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3

2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3

3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4

4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.

2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2.

Тема: Пути загрязнения продуктов питания в трофологической цепи.

Цель: Исследование биологической безопасности цельномолочных и продуктов питания.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Пища как источник и носитель потенциально опасных веществ. Посторонние вещества пищи.
2. Основные пути загрязнения продуктов питания.

Теоретическая часть.

В результате антропогенного воздействия на окружающую среду в пищевом сырье появляются и накапливаются посторонние вещества и бактерии, которые переходят в продукты питания. Это приводит к возникновению биологических, химических и физических рисков, что требует особого подхода к организации пищевых производств, в том числе – в молочном деле.

Цепи питания являются одним из основных путей поступления чужеродных химических веществ (ЧХВ) или контаминатов в организм человека (40-50%). Поступление посторонних веществ, ухудшение экологической обстановки в мире (работа промышленных предприятий, применение ядохимикатов, появление неблагоприятных в радиационном отношении зон и т.д.) приводит к загрязнению пищевого сырья и продуктов.

Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов чужеродными веществами или ксенобиотиками напрямую зависит от степени загрязнения окружающей среды (схема 1).

В результате хозяйственной деятельности человека в биосфере циркулирует огромное число различных ксенобиотиков, как неорганической, так и органической природы, обладающих токсичностью. Антропогенная токсикация приобрела настолько значительные масштабы, что наносит ощутимый, реальный вред здоровью человека и грозит перерасти в экологическую катастрофу.

Схема 1. Пути миграции вредных, посторонних и чужеродных химических веществ (ЧХВ) в организм человека



Ксенобиотики, попадая в окружающую среду и результате антропогенной деятельности человека, способны накапливаться в почвах, водоемах; с атмосферными и водными потоками распространяться на тысячи километров, Передвигаясь по пищевым цепям ксенобиотики попадают в организм человека и вызывают серьезные нарушения здоровья, от острых отравлений с летальным исходом до заболеваний, проявляющихся порой только через годы.

Появляются новые технологии и аппаратные решения, связанные с новыми жесткими видами воздействия на пищевое сырье и полупродукты. Широкое распространение получили разнообразные виды непроверенных пищевых добавок и новые упаковочные материалы.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надикта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4
4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.
5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3.

Тема: Гигиеническая характеристика ксенобиотиков, их классификация.

Цель: Исследование биологической безопасности кисломолочных продуктов питания.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Характеристика ксенобиотиков.
2. Классификация ксенобиотиков. Механизм действия, их характеристика.

Теоретическая часть.

В общем, классификация вредных и посторонних веществ в сырье, пищевой воде, продуктах питания, представлены на схеме 2. Однако, глубокое изучение влияния этих факторов на свойства, пищевую ценность и безопасность продуктов питания не всегда проводится. Появилось большое число малых предприятий, технологический процесс и качество выпускаемых продуктов питания на которых плохо контролируется или вообще не контролируется.

Схема 2. Классификация вредных и посторонних веществ пищи



В настоящее время рынок России наводнен импортными продуктами, часть которых не безопасна для здоровья населения.

Меры токсичности веществ: Количественная характеристика токсичности веществ достаточно сложна и требует многостороннего подхода. Судить о ней приходится по результатам воздействия вещества на живой организм, для которого характерна индивидуальная реакция, индивидуальная вариабельность, поскольку в группе

испытуемых животных, всегда присутствуют более или менее восприимчивые к действию изучаемого токсина индивидуумы.

Существуют две основные характеристики токсичности ЛД₅₀ и ЛД₁₀₀. ЛД - аббревиатура летальной дозы, т.е. дозы, вызывающей при однократном введении гибель 50 или 100% экспериментальных животных. Дозу обычно определяют в размерности концентрации. Токсичными считают все те вещества для которых ЛД мала. (табл. 3).

Таблица 3

Классификация веществ по признаку острой токсичности

ЛД ₅₀ для крысы при пероральном введении	Характеристика токсичности
<5 мг/кг	Чрезвычайно токсичные
5-50 мг/кг	Высоко токсичные
50-500 мг/кг	Умеренно токсичные
0,5-5 г/кг	Малотоксичные
5-15 г/кг	Практически нетоксично
>15 г/кг	Практически безвредно

Величина $t_{0,5}$ характеризует время полувыведения токсина и продуктов его превращения из организма. Для разных токсинов оно может составлять от нескольких часов до нескольких десятков лет.

Кроме ЛД₅₀, ЛД₁₀₀ и $t_{0,5}$ в токсикологических экспериментах на животных принято указывать еще и время 100 или 50% гибели объектов. Но для этого такие эксперименты должны проводиться в течение многих месяцев и лет, а при существующем непродолжительном контроле можно отнести к малотоксичным, вещества высокотоксичные, но проявляющие свое негативное, губительное действие лишь через длительное время.

С точки зрения гигиены питания, на основе токсикологических критериев, международными организациями ООН, ВОЗ, ФАС и др., а также органами здравоохранения отдельных государств приняты следующие базисные (основные) показатели:

ПДК — предельно-допустимая концентрация — предельно-допустимые количества чужеродных веществ в атмосфере, воде, продуктах питания, с точки зрения безопасности для здоровья человека.

Предельно-допустимая концентрация посторонних веществ в продуктах питания - установленное законом предельно-допустимое с точки зрения здоровья человека, количество вредного (чужеродного) вещества. ПДК - это такие концентрации, которые при ежедневном воздействии в течение сколь угодно длительного времени не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в жизни настоящего и последующего поколений.

ДСД - допустимая суточная доза, ежедневное поступление, которой не оказывает негативного влияния на здоровье человека в течение всей жизни (мг на кг массы).

ДСП — допустимое суточное потребление, величина, рассчитываемая как произведение ДСД на среднюю величину массы тела (60—70 кг) которую человек может потреблять ежедневно в течение жизни без риска для здоровья.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;

6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3

2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3

3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4

4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

5. Тамим, А. СІР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.

2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4.

Тема: Загрязнение сырья и продуктов питания из окружающей среды.

Цель: Исследование биологической безопасности молочных консервов.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Токсины, пестициды, регуляторы роста, удобрения, радиоактивные загрязнения, тяжелые металлы.
2. Антибиотики и гормональные препараты; токсичные микроорганизмы; микотоксины.

Теоретическая часть.

Токсичные элементы, в частности, некоторые тяжелые металлы, составляют обширную и весьма опасную в токсикологическом отношении группу веществ. Обычно рассматривают 13 элементов: Hg, Pb, Cd, As, Sb, Sn, Zn, Al, Be, Cu, Ba, Cr, Tl.

Разумеется, не все перечисленные элементы являются ядовитыми, некоторые из них необходимы для нормальной жизнедеятельности человека и животных. Поэтому часто трудно провести четкую границу между биологически необходимыми и вредными для здоровья человека веществами. В большинстве случаев реализация того или иного эффекта зависит от концентрации.

С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения качества кормов в животноводстве широко применяются различные лекарственные и химические препараты. Это антибактериальные вещества (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны); гормональные препараты; транквилизаторы; антиоксиданты и др.

Источники радиоактивности, как и другие загрязнители, являются компонентами пищевых цепей: атмосфера - ветер - дождь - почва - растения - животные - человек. Радионуклиды естественного происхождения постоянно присутствуют во всех объектах неживой и живой природы, начиная с момента образования нашей планеты. При этом радиационный фон в различных регионах Земли может отличаться в 10 и более раз. К радионуклидам естественного происхождения относят, во-первых: космогенные радионуклиды, главным образом, ^3H , ^7Be , ^{14}C , ^{22}Na , ^{24}Na ; во-вторых: радионуклиды присутствующие в объектах окружающей среды, среди них основными источниками загрязнения пищевых продуктов и облучения человека являются ^{40}K , ^{238}U , ^{232}Th .

Пестициды — вещества различной химической природы, применяемые в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от сорняков, вредителей и болезней, т.е. химические средства защиты растений. В настоящее время в мировой практике используют около 10 тысяч наименований пестицидных препаратов на основе 1500 действующих веществ, которые относятся к различным химическим группам. Наиболее распространены следующие: хлорорганические, фосфорорганические, карбаматы (производные карбаминовой кислоты), ртутьорганические, синтетические пиретроиды и медьсодержащие фунгициды.

Регуляторы роста растений (РРР) — это соединения различной химической природы, оказывающие влияние на процессы роста и развития растений и применяемые в сельском хозяйстве с целью увеличения урожайности, улучшения качества растениеводческой продукции, облегчения уборки урожая, а в некоторых случаях для увеличения сроков хранения растительных продуктов.

К этой группе можно отнести и некоторые гербициды (например, 2,4 -Д), которые в зависимости от концентрации могут проявлять и стимулирующее действие.

Регуляторы роста растений можно разделить на две группы: природные и синтетические.

Природные РРР — это естественные компоненты растительных организмов, которые выполняют функцию фитогормонов: ауксины, гибберелины, цитокинины,

абсциссовая кислота, эндогенный этилен и др. В процессе эволюции в организме человека выработались соответствующие механизмы биотрансформации и поэтому природные РРР не представляют какой-либо опасности для организма человека.

Синтетические РРР — это соединения, являющиеся с физиологической точки зрения аналогами эндогенных фитогормонов, либо соединения, способные влиять на гормональный статус растений. Их получают химическим или микробиологическим путем. Наиболее важные РРР, выпускаемые промышленно под различными коммерческими названиями, в своей основе являются производными арил- или арилоксиалифатических карбоновых кислот, индола, пиримидина, пиридазина; пирадолола. Например, широко используемые препараты – производные сульфаниламочевина.

Природные токсины, неуступающие по канцерогенной активности антропогенным ксенобиотикам, из-за своей широкой распространенности и очень высокой степени нагрузки на организм человека представляют огромный риск для здоровья населения планеты. Это касается не только развивающихся стран, но и стран с развитой рыночной экономикой,

При остром воздействии наибольшую опасность представляют бактериальные токсины. С точки зрения хронического воздействия и опасности отдаленных последствий на первое место по степени риска выходят микотоксины.

Микроорганизмы загрязняют сырье, пищевые продукты и способны вызывать различные заболевания человека, которые принято подразделять на две группы: пищевые инфекции и пищевые отравления.

Загрязнение пищевых продуктов может происходить через воду, почву, воздух производственных помещений. Источником токсикогенной микрофлоры могут служить сельскохозяйственные животные, персонал пищевых предприятий, предприятий общественного питания и торговли.

Отравления не бактериального происхождения вызывают неорганические соли меди, цинка, свинца, нитриты, нитраты, ядохимикаты и т. п.

Пищевые отравления бактериального происхождения (микробной этиологии) по патогенетическим признакам подразделяют на пищевые интоксикации (токсикозы) и токсикоинфекции.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. :

Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3

3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4

4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.

2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5.

Тема: Продукты окисления липидов; антиалиментарные факторы питания; метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

Цель: Исследование биологической безопасности сыров и творога

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Технология определения приоритетности загрязнителей пищевых продуктов. Механизм окисления липидов, меры по предотвращению.
2. Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

Теоретическая часть.

Большинство загрязнителей пищевых продуктов могут быть разделены на вредные вещества химического (антропогенного) происхождения и вредные вещества биологического (природного) происхождения.

Одним из ключевых и наиболее важных элементов системы НАССР является анализ опасных факторов. Существуют биологические, химические и физические опасные факторы, определение которых позволит выявить ККТ, а также установить предупреждающие действия.

Биологические риски, которые, как правило, являются бактериальными, могут повлечь за собой пищевые отравления (пищевые токсикозы или токсикоинфекции) и инфекционные болезни. Пищевые токсикозы связаны с употреблением в пищу продуктов, в которых накопились экзотоксины, выделяемые микроорганизмами во внешнюю среду, они всасываются через ЖКТ в кровь и разносятся по всему организму. Токсикоинфекции связаны с накоплением в продукте большого количества живых микроорганизмов, которые разрушаются в организме человека, при этом высвобождаются эндотоксины, оказывающие токсическое действие.

Химические риски также могут вызвать заболевания людей, связанные с употреблением пищевых продуктов, хотя и в меньших масштабах.

Химические опасные факторы – это вещества, применяемые в животноводстве и растениеводстве, промышленные химикаты, природные токсиканты, вещества, загрязняющие окружающую среду, и некоторые вещества используемые в пищевой промышленности.

Физические опасные факторы относятся к третьей категории опасности. Разнообразные посторонние включения могут попасть в пищу на любой стадии производства. Это могут быть: острые предметы, которые могут стать источником травмы; твёрдые предметы, опасные для зубов; предметы, блокирующие дыхательные пути и вызывающие удушье. Основными физическими опасными факторами для пищевой промышленности являются стекло, металл, камни, древесина и пластмасса.

Как и консервирующие вещества, антиоксиданты (АО) применяются для увеличения сроков хранения пищевых продуктов. В основе их действия лежит ингибирование реакций окисления пищевых компонентов. Окисление происходит под влиянием кислорода, воздуха, света, температуры, технологических факторов производства. Окисляются в первую очередь липиды и их соединения, витамины, другие биологически важные нутриенты, что снижает пищевую ценность продукта. Конечные продукты окисления отрицательно влияют на органолептические свойства и могут быть токсичны для организма человека. Так, например, окисление липидных компонентов приводит к образованию гидроперекисей, которые, также окисляясь, дают такие токсические соединения, как альдегиды, кетоны, отдельные жирные кислоты и многочисленные продукты их полимеризации.

Содержание гидроперекисей определяют, как правило, йодо-метрическим методом и выражают в пероксидных числах (ГТЧ). Для ряда жиров и жиросодержащих продуктов

установлены допустимые уровни гидроперекисей, при превышении которых продукт считается непригодным к применению (табл. 47).

Качество продукта лимитируется содержанием свободных жирных кислот, наличие которых свидетельствует об использовании недоброкачественного исходного сырья, поскольку их накопление происходит при превышении концентрации гидроперекисей.

Для предотвращения окислительной порчи используют антиоксиданты, которые делятся на две группы — природные и синтетические АО.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надикта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3

2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3

3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4

4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.

2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6.

Тема: Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически безопасной продукции.

Цель: Исследование биологической безопасности молочных напитков.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Контроль производственных и технологических процессов с оценкой санитарно-гигиенических условий их проведения.
2. Проверка технологических режимов хранения и оценки санитарных условий транспортировки и реализации.
3. Обеспечение эпидемиологической безопасности пищевых продуктов.

Теоретическая часть.

Анализ опасных факторов производства и условий, приводящих к их возникновению

Одним из ключевых и наиболее важных элементов системы НАССР является анализ опасных факторов. Он включает сбор и обработку информации по опасным факторам и условиям, приводящим к их возникновению; принятие решения о том, какие из этих факторов влияют на безопасность пищи. Существуют биологические, химические и физические опасные факторы, определение которых позволит выявить ККТ, а также установить предупреждающие действия.

Необходимо идентифицировать опасные факторы, связанные с производством продуктов питания на всех стадиях производства, начиная с сырья, включая стадии обработки, переработки, реализации, и до конечного потребления.

Согласно требованиям обеспечения качества и безопасности молочной продукции важным этапом в работе по внедрению системы НАССР на предприятии после выявления опасных факторов и рассмотрения оптимальных контрольных мер, должно быть, определение критических контрольных точек.

Критические контрольные точки – это объекты, субстраты, операции или этапы операции (или технологического процесса), на которых проводят контроль и могут быть осуществлены меры, направленные на предотвращение, устранение или сведение к минимуму опасности.

В различных российских информационных источниках встречается несколько видов сокращенных названий понятия критической контрольной точки: АРККТ (анализ риска по критическим контрольным точкам), ККТАОФ (критическая контрольная точка при анализе опасного фактора), ККТ (критическая контрольная точка) [169].

Изучение ККТ даст информацию о том, каким образом лучше контролировать имеющиеся опасные факторы. Это гарантирует, что ни одна критическая точка производственной линии не остается без внимания, и будут описаны и осуществлены соответствующие меры контроля, внедрены требуемые процедуры мониторинга и системы ведения учета.

В ходе данного процесса должны рассматриваться следующие моменты:

- Не осуществляется ли процесс в условиях, которые могут содержать опасный фактор?
- Имеет ли упаковка продукта большое значение для предотвращения загрязнения этой стадии?
- Возможно ли перекрестное загрязнение от другого продукта или сырья?
- Возможно ли загрязнение или повторное загрязнение от персонала?
- Нет ли в оборудовании какого-либо пространства, где может накапливаться и застаиваться продукт, вызывая увеличение опасного фактора?

• Не могут ли продолжительность и температурные условия хранения продукта в не расфасованном виде вызвать нарастание опасного фактора в продукте?

Критическая контрольная точка должна быть конкретной. Например:

- Отсутствие конкретных загрязняющих веществ в сырье;
- Разделение трубопроводов для сырья и продукта, подвергнутого тепловой обработке;
- Пастеризация молочных смесей;
- Хлорирование воды.

На основе концепции критической контрольной точки вырабатывается план ККТ, который претворяется непосредственно на практике с целью предотвращения проблем и гарантии применения надлежащих контрольных мер. В идеале изучение критических контрольных точек следует осуществлять при разработке продукции или технологического процесса с тем, чтобы потенциально опасные факторы можно было бы исключить на самой ранней стадии. Изучение критических контрольных точек необходимо повторять перед тем, как вносить какие-либо существенные изменения, например в сырье и упаковочные материалы, в схему размещения оборудования производственной линии, в рецептуру или способ употребления продукта, а также при расширении производства и увеличении объемов выпуска продукции [8].

План определения критических контрольных точек представляет собой документ для конкретного продукта, конкретной технологической линии и является результатом их изучения, выполненного на конкретном производственном участке. Изучение ККТ даст информацию о том, каким образом лучше контролировать имеющиеся опасные факторы. Это гарантирует, что ни одна критическая точка производственной линии не останется без внимания, и будут описаны и осуществлены соответствующие меры контроля, внедрены требуемые процедуры мониторинга и системы ведения учета. Для этих целей на производстве должна существовать рабочая группа ХАССП. Ей предстоит изучить весь процесс и для каждого опасного фактора на каждой стадии поставить следующие вопросы:

- является ли сырье опасным фактором для продукта, находится ли его присутствие на недопустимом уровне или происходит увеличение до этого уровня;

- имеет ли состав сырья или рецептура продукта решающее значение для безопасности продукта;

- действительно ли процесс обработки обеспечивает безопасность готового продукта, снижая опасный фактор до приемлемого уровня или предотвращая его увеличение до опасного уровня;

- является ли технологическое оборудование или окружающая среда (вода, воздух рабочей зоны и т. п.) причиной опасного фактора в продукте; возможно ли его наличие в недопустимом количестве или же происходит увеличение до критического уровня.

Между опасными факторами и ККТ существует четкая концептуальная связь. Определение опасных факторов требует идентификации опасных веществ, которые при отсутствии должного контроля могут попадать в организм потребителя. При определении ККТ главное – выявление источников опасных факторов или условий, их вызывающих, а также выработка мер по их контролю.

Существуют биологические, химические и физические опасные факторы, определение которых позволит выявить ККТ, а также установить предупреждающие действия.

Биологические факторы

Биологические факторы, которые, как правило, являются бактериальными, могут повлечь за собой пищевую инфекцию или интоксикацию. В результате пищевой инфекции человек проглатывает определенное количество патогенных микроорганизмов, достаточное для ее инфицирования в результате размножения данных микроорганизмов. Пищевая интоксикация происходит при попадании в организм человека вместе с пищей

уже готовых токсинов, выработанных некоторыми бактериями при их размножении в продуктах питания [169].

При оценке бактериальных рисков здоровью человека от продуктов животного происхождения необходимо рассматривать девять патогенных микробов: *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* OT57:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica* (табл. 4).

Таблица 4 – Характеристики условий размножения девяти патогенных микроорганизмов, связанных с продуктами животного происхождения

Патогенные микроорганизмы	Температура размножения, °C	pH	Минимальные показатели, Aw
Bacillus cereus	10 – 48	4,9 – 9,3	0,95
<i>Campylobacter jejuni</i>	30 – 47	6,5 – 7,5	-
Clostridium botulinum	3,3 – 46	>4,6	0,94
(Types A,B,E)	-	-	-
<i>Clostridium perfringens</i>	15 – 50	5,5 – 8,0	0,95
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10 – 42	4,5 – 9,0	-
Listeria monocytogenes	2,5 – 44	5,2 – 9,6	-
Salmonella	5 – 46	4 – 9	0,94
Staphylococcus aureus	6,5 – 46	5,2 – 9	0,86
<i>Yersinia enterocolitica</i>	2 – 45	4,6 – 9,6	

Химические факторы

Большое внимание биологическим факторам уделяется из-за того, что зараженные пищевые продукты могут стать причиной эпидемий и широкого распространения заболевания. Химические факторы также могут вызывать заболевания людей, связанные с употреблением пищевых продуктов, хотя и в меньших масштабах [199].

Основными источниками химических факторов являются:

1. Химические вещества, используемые в сельском хозяйстве: пестициды, гербициды, лекарства для животных, удобрения и др.
2. Химические вещества, используемые на предприятии: моющие и чистящие средства, дезинфицирующие средства, смазочные материалы, краски, пестициды и др.
3. Естественные токсины: результат метаболизма растений, животных или микроорганизмов. Например, афлатоксины и др.
4. Химические вещества, используемые при приготовлении продуктов питания: консерванты, кислоты, пищевые добавки, сульфиты и др.
5. Вещества, загрязняющие окружающую среду: свинец, кадмий, ртуть, арсений и др.

В программе НАССР ответственность за контроль остатков лекарственных веществ для животных и веществ, загрязняющих окружающую среду, передается от правительства к производителям.

Физические факторы

Физические факторы представляют собой набор материалов, которые попадают под определение «посторонние материалы» или «посторонние включения или объекты». Физические факторы могут быть определены как любой физический материал, не

являющийся обычной составной частью пищевого продукта, который может вызвать болезнь или причинить травму человеку, употребляющему данный пищевой продукт.

Существует множество причин появления физических факторов в готовой пищевой продукции. Например, загрязненное сырье, неудовлетворительное техническое состояние оборудования и производственных помещений или их конструктивные недостатки, сбои на технологических этапах производственного процесса, а также плохая подготовка персонала и недостаточный опыт работы. В таблице 5 приводятся некоторые физические факторы с указанием источников их возникновения.

Таблица 5 – Виды физических факторов

Локализация	Фактор
Сырье	Пестициды, антибиотики, гормоны, токсины, удобрения, фунгициды, тяжелые металлы, РСВ. Красители, чернила, непрямые добавки, упаковочные материалы
Производство	Прямые пищевые добавки – консерванты (нитриты), ароматизаторы, красители. Непрямые пищевые добавки-добавки в воду при кипячении, вещества, обладающие противопенным действием
Техническое обслуживание оборудования и содержание помещений	Смазочные материалы, краски, вещества, использующиеся для нанесения покрытия
Санитарная профилактика	Пестициды, чистящие и моющие средства, средства для дезинфекции
Хранение и транспортировка	Все виды химических веществ, а также вещества, способные вызвать заражение или загрязнение при контакте с продукцией

На каждой стадии в производственном процессе рабочая группа должна рассмотреть возможные последствия возникновения опасных факторов, отклонения ККТ и пределов от качественных показателей, определить, могут ли такие последствия оказаться недопустимыми с точки зрения пищевой безопасности, и оценить вероятность этого события. Кроме того, рабочая группа должна учитывать, что происходит с продуктом в дальнейшем, чтобы знать, является ли критической данная стадия переработки. После выявления всех существенных биологических, химических и физических факторов, а также источников их возникновения, следующей задачей становится определение действий по предотвращению данных рисков, которые могут угрожать безопасности пищевых продуктов.

Предупреждающие действия или контрольные меры могут быть определены как физические, химические или иные риски, которые могут быть использованы для предотвращения действия выявленных факторов или уменьшения вреда, наносимого ими. При выборе соответствующих предупреждающих действий или контрольных мер, должен быть установлен предел, представляющий собой условие, выполнение которого может обеспечить безопасность пищевых продуктов. Например, установление правильного режима тепловой обработки позволяет контролировать размножение некоторых видов патогенных микробов. Тем самым важно точно определить, какая комбинация «время тепловой обработки / температура» может обеспечить правильный режим тепловой обработки для разных видов продуктов. Данные комбинации времени тепловой обработки / температуры и представляют собой критические пределы.

При выявлении физических рисков в качестве наиболее часто используемых предупреждающих действий выступают визуальный осмотр продукции или использование детекторов наличия металла. Контроль химических рисков, связанных с

качеством поступающего на предприятие сырья, может осуществляться при помощи получения и изучения подробной спецификации на продукцию, гарантийных писем или требований к поставляемой продукции.

Определение предупреждающих действий для биологических химических и физических рисков

В таблицах 6, 7, 8 приведены предупреждающие действия, которые могут быть рассмотрены группой НАССР.

Таблица 6 – Предупреждающих действий для биологических рисков

Патоген	Предупреждающее действие или контрольная мера
1	2
<i>Bacillus cereus</i>	Установление правильного режима хранения и охлаждения пищевых продуктов; термическая обработка при консервировании продуктов длительного срока хранения
<i>Campylobacter jejuni</i>	Установление правильного режима пастеризации или приготовления пищевых продуктов; предотвращение заражения / загрязнения при контактах инструментов и частей оборудования; заморозка; использование атмосферной упаковки
<i>Clostridium botulinum</i>	Термическая обработка при консервировании продуктов длительного срока хранения; добавление нитритов или соли в подвергающееся обработке мясо; заморозка скоропортящихся мясных продуктов, упакованных и вакуумную упаковку; подкисление до значений ниже pH 4,6; понижение значений активности воды до 0,93 и ниже
<i>Clostridium perfringens</i>	Установление правильного режима хранения и охлаждения пищевых продуктов; установление правильной продолжительности приготовления пищевых продуктов и правильного режима тепловой обработки; установление правильной процедуры приготовления пищевых продуктов и предотвращение заражения через зараженное или грязное производственное оборудование
<i>Listeria monocytogenes</i>	Установление правильного режима тепловой обработки; тщательное выполнение программы санитарной профилактики; разделение сырья и готовой продукции, перемещение в процессе производства сырья и готового продукта
<i>Salmonella spp</i>	Установление правильного режима тепловой обработки; разделение сырья и приготавливаемой продукции; установление и соблюдение правил санитарии и гигиены для персонала предприятия; контроль процессов ферментации; снижение значений активности воды; прекращение кормления животных перед убоем; предотвращения контактов поверхностей туш с внешними предметами при снятии шкуры; использование антимикробного промывания; использование процедур ошпаривания; дезинфекция ножей
<i>Staphylococcus aureus</i>	Установление и соблюдение правил санитарии и гигиены персонала предприятия; установление правильных процедур проведения ферментации и контроля значений pH; установление правильного режима тепловой обработки, установление правильных процедур обращения с продуктами питания после завершения их обработки; снижение значений активности воды
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Установление правильного режима тепловой обработки и заморозки; контроль добавления соли; предотвращение заражения при контакте

Таблица 7 – Предупреждающие действия для химических рисков

Риск	Предупреждающее действие
Естественные химические вещества	Предоставление поставщиком гарантийных документов, подтверждающих качество сырья; наличие и выполнение программы проверки соответствия качества поступающего от поставщика сырья значениям, указанным в гарантийных документах, полученных от данного поставщика
Привнесенные опасные химические вещества	Наличие подробной спецификации на каждый вид сырья и ингредиентов; предоставление поставщиком гарантийных документов, подтверждающих качество сырья; посещение поставщиков с целью контроля; требования наличия у поставщика и выполнения им плана НАССР; программа проведения тестирования для подтверждения отсутствия в тушах остатков химических веществ
Химические вещества, используемые в технологических процессах приготовления пищевых продуктов	Определение и документирование всех используемых прямых и непрямых пищевых добавок и красителей; проверка наличия разрешения на использование для каждого химического вещества; проверка правильности использования каждого химического вещества; документирование факта использования каждого запрещенного ингредиента

Таблица 8 – Предупреждающие действия для физических рисков

Риск	Предупреждающее действие
Инородные объекты в сырье	Наличие плана НАССР у поставщика; использование спецификаций, гарантийных писем; проведение проверки у поставщика и его сертификация; использование магнитных устройств; использование просеивателей, улавливателей и фильтров; проведение внутренней проверки сырья после его поступления на предприятие
Инородные объекты в упаковочном материале, наличие чистящих и моющих веществ и т.д.	Наличие плана НАССР у поставщика; использование спецификаций, гарантийных писем; проведение проверки у поставщика и его сертификация; проведение внутренней проверки сырья после его поступления на предприятие
Инородные объекты, попавшие в продукт во время проведения технологических операций или в результате не соблюдения правил работниками предприятия.	Использование металлодетекторов; визуальный контроль продукции; правильное выполнение технического обслуживания оборудования; проведение частых проверок технического состояния оборудования

Если анализ опасных факторов показывает, что трудно осуществлять контроль опасного фактора в определенной точке и опасность не устраняется на последующих стадиях, то процесс (или продукт) следует модифицировать таким образом, чтобы исключить эту опасность.

Критическая контрольная точка может характеризовать сырье, место, методику, процедуру или стадию процесса, однако она должна быть конкретной.

Как было отмечено выше, между опасными факторами и критическими контрольными точками имеется связь. Проведение анализа опасных факторов, выявление в технологическом процессе параметров, являющихся критическими и установление предупреждающих действий позволяет обеспечивать потребителя безопасным продуктом.

После того как опасный фактор определен, выявляют ККТ для каждого этапа производственного процесса и определяют контрольные меры для их устранения или понижения воздействия до безопасного уровня [169; 288].

Таким образом, на основе анализа рисков, с выявлением критических точек, учитывая опасные биологические, химические и физические факторы молочного производства, возможна разработка системы контроля и корректирующих действий, для предупреждения возможных аварий. Наиболее сложными опасными факторами молочного производства являются биологические, так как обилие патогенных микроорганизмов имеют широкие пределы адаптационных возможностей к неблагоприятным условиям внешней среды. Именно поэтому мы и уделяем микробиологическим аспектам технологии молочного производства особое внимание.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4
4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.
5. Тамим, А. СІР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7.

Тема: Генная инженерия и проблемы безопасности.

Цель: Оценка радиоактивного заражения продуктов питания.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Трансгенное сырье: особенности использования и контроля.
2. Методологические принципы создания биологически безопасных продуктов питания.

Теоретическая часть.

В последнее десятилетие при рассмотрении безопасности продуктов в научных кругах дискутируется проблема использования в питании генетически модифицированных пищевых продуктов, производство и оборот которых растут с каждым годом. Только с 1996 г. по 2002 г. посевные площади под генетически модифицированными культурами выросли в мире в 35 раз и составили 58,7 млн. га. Из США, Канады, Аргентины и Китая, являющихся мировыми лидерами в выращивании генетически модифицированных культур растений, трансгенная пищевая продукция во все больших объемах поступает на российский продовольственный рынок. Несмотря на то, что в России использование пищевой продукции, полученной с использованием генетически модифицированных источников (ГМИ), считается безопасным, научных подтверждений этому окончательно не получено. Поэтому проблема оценки качества и безопасности пищевой продукции, полученной из ГМИ, а также надзор за ее маркировкой в целях информирования населения об использовании технологии получения пищевых продуктов должна стоять в настоящее время в центре внимания территориальных органов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Создание комплексной технологии, позволит улучшить микробиологические, физико-химические и органолептические показатели молочного сырья (молока-сырья и молочной сыворотки), с дальнейшим выходом на производство нового поколения функциональных нанобиотехнологических продуктов методом молекулярного взаимодействия и трансформации нанокomпонентов. Решаются проблемы качества, биологической безопасности и хранимостепособности молочного сырья и готовой продукции, а так же использования дешевых и доступных вторичных молочных ресурсов (кислой творожной, казеиновой, соленой подсырной сыворотки) для получения готовых продуктов здорового питания и инновационных биологически активных, функциональных, бифидогенных пищевых и кормовых добавок. Позволяет расширить ассортимент предприятий пищевой и фармацевтической промышленности с возможностью получения концентратов различных уровней качества (медицинского, пищевого и кормового назначения).

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4
4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.
5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8.

Тема: Принципы формирования и управления качеством продовольственных продуктов.

Цель: Определение содержания нитратов в пищевых продуктах.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Принципы формирования и управления качеством продовольственных продуктов.
2. Европейская система HACCP и ISO.

Теоретическая часть.

Общие биотехнологические принципы оценки безопасности пищевых производств

Экологическая обстановка, состояние питания и здоровья населения, оцениваются ведущими учеными как факторы, представляющие реальную угрозу национальной безопасности России. В этой ситуации повышение качества и безопасности пищевых продуктов является одной из важнейших и приоритетных задач. Для обеспечения производства молочной продукции гарантированно высокого качества необходим системный подход, охватывающий все факторы формирования качества продукции и ее безопасности по всему производственному циклу.

Для молочной отрасли наиболее актуальными и все более широко используемыми системами управления качеством являются: GMP (хорошая производственная практика), HACCP (анализ рисков и управление (контроль) в критических точках), а также QMS (СМК – система менеджмента качества) в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9000.

Система GMP (хорошая производственная практика)

GMP – это система требований, условий и способов производства, реализация которых обеспечивает выпуск безопасной молочной продукции. Она охватывает следующие элементы производства: требования к сырью, материалам, готовой продукции и соответствующий контроль за их соблюдением, требования и рекомендации к зданиям, сооружениям, включая помещения социального назначения, к оборудованию, специализированным транспортным средствам, персоналу, условиям хранения и транспортирования сырья, материалов, готовой продукции, мойке и дезинфекции оборудования, помещений, а также контроль за вредителями и др. Важнейшим этапом реализации GMP является правильное выделение на предприятии зон риска с целью максимального снижения возможного микробиологического, химического или физического загрязнения продукта. Это достигается, прежде всего, за счет ограничения свободного перемещения персонала по территории предприятия, определения и обустройства гигиенических и технических барьеров между разными зонами, наглядного обозначения зон, максимального снижения движения транспортных средств между ними. Внедрение GMP на предприятии предполагает также строгое соблюдение технологических регламентов и параметров процессов, постоянный контроль за их соблюдением, а также четкое разграничение полномочий и ответственности персонала. Основные составляющие GMP приведены на рисунке 1.

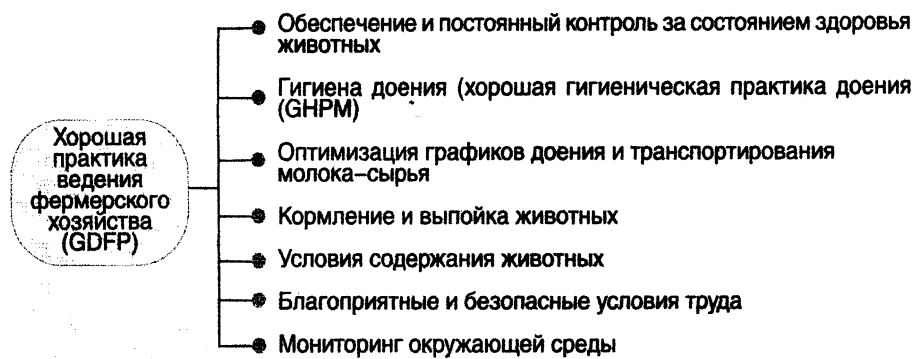


Рисунок 1 – Составляющие хорошей практики

QMS (СМК – система менеджмента качества) в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9000

Все более широко внедряется на предприятиях молочной отрасли система менеджмента качества (СМК) в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001 версии 2000 г. Основными ее принципами являются:

- ориентация на потребителя;
- лидерство руководства;
- вовлечение всех сотрудников;
- процессный подход; системный подход руководства;
- непрерывное улучшение;
- принятие решений, исходя из фактов;
- взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Внедрение системы управления качеством в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001 позволяет в наибольшей степени гарантировать выпуск безопасной молочной продукции и высокого потребительского качества.

Система НАССР (ХАССП – анализ рисков, управление и контроль в критических точках)

Система НАССР предусматривает «систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции» (ГОСТ Р 51705.1-2001). Ее основу составляют семь положений:

1. Проведение анализа рисков. Идентификация потенциального риска или рисков (опасных факторов, которые сопряжены с производством продуктов питания, начиная с получения сырья (разведения или выращивания), до конечного потребления, включая все стадии жизненного цикла продукции (обработку, переработку, хранение и реализацию), с целью выявления условий возникновения потенциального риска (рисков) и установления необходимых мер для их контроля.

2. Определение (идентифицирование) критических контрольных точек (ККТ). Выявление критических контрольных точек в производстве для устранения (минимизации) риска или возможности его появления, при этом рассматриваемые операции производства пищевых продуктов могут охватывать поставку сырья, подбор ингредиентов, переработку, хранение, транспортирование, складирование и реализацию.

3. Установление пределов для каждой ККТ. В документах системы ХАССП или технологических инструкциях следует установить и соблюдать предельные значения параметров для подтверждения того, что критическая контрольная точка находится под контролем.

4. Разработка системы мониторинга (процедур контроля) параметров в каждой ККТ. Разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений.

5. Определение корректирующих действий при отклонении параметров ККТ от установленных пределов. Разработка корректирующих действий и применение их в случае отрицательных результатов мониторинга.

6. Разработка процедуры проверок функционирования НАССР. Разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективности функционирования системы ХАССП.

7. Документирование процедур системы. Документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП.

Система качества НАССР разрабатывается конкретно для отдельного предприятия и по каждому отдельному процессу, например для производства сыра, пастеризованного молока, сливок и т. д. Учитывая, что для молочной продукции показатели санитарной безопасности одновременно часто определяют и ее потребительские свойства, внедрение системы НАССР позволит не только получать санитарно-безопасную продукцию, но и во многом повысить качество продукции в целом [169].

Сегодня все острее становится проблема, как контролировать безопасность и качество пищевых продуктов при производстве – то ли исключительно на готовой продукции, то ли точное соблюдение параметров технологического процесса. Именно для этого появилась в 60-х годах система обеспечения и проверки качества производства пищевых продуктов на всех стадиях.

НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point), или в русской транскрипции ХАССП (Анализ рисков и критические контрольные точки) впервые была применена при производстве продуктов питания для американских астронавтов. Она получила распространение в мире, одобрена авторитетными организациями.

Для чего нужна система ХАССП:

- внедрение этой системы требуют покупатели, стремящиеся иметь безопасную продукцию;
- зарубежные инвесторы охотнее идут на капиталовложение, если система действует на предприятии;
- дает преимущества в участии важных тендеров;
- система ХАССП защищает фирменную марку и добавляет уверенность в фирме;
- ХАССП включается в законодательства и регламенты многих стран мира, и, если изготовитель хочет выйти на внешние рынки, ее применение необходимо;
- она признается многими страховыми компаниями при страховании ответственности, является весомым аргументом в судебных тяжбах.

Процессы производства пищевых продуктов не могут быть пущены на самотек, за ними должны быть постоянные наблюдения и контроль.

Принципы системы ХАССП подразумевают упорядочение и систематизацию контроля.

Столь же естественным является принцип, требующий разработки «корректирующих действий, – мер на случай «нештатных ситуаций». Проще говоря, нельзя же работать, не имея готовых процедур при механических неполадках, или других нарушениях технологических процессов и т. п. Внедренная система дает возможность инспектирующим организациям удостовериться, что дела идут, как положено, и при первом посещении предприятия и при последующих контрольных визитах [169].

В России на основе стандарта ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования» 23 февраля 2001 года введена в действие Система добровольной сертификации ХАССП. Этот стандарт разработан с учетом директивы Совета Европейского Сообщества 93/43 от 14.06.1993 г. «О гигиене пищевых продуктов», и в нем установлены основные требования к системе управления качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов ХАССП, изложенных в директиве Совета Европейского сообщества 93/43.

Экологическая обстановка, состояние питания и здоровья населения, оцениваются, ведущими учеными как факторы, представляющие реальную угрозу национальной безопасности России. В этой ситуации повышение качества и безопасности пищевых продуктов является одной из важнейших и приоритетных задач и значит своевременно постоянное усиление и совершенствование внутреннего производственного контроля. Согласно требованиям обеспечения качества и безопасности пищевой продукции, следующим этапом в работе по внедрению системы ХАССП на предприятии, после выявления опасных факторов и рассмотрения оптимальных контрольных мер, должно быть, определение критических контрольных точек [169].

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4
4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.
5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8.

Тема: Основы мойки и дезинфекции на пищевых предприятиях.

Цель: Выбор оптимальной схемы и оценка эффективности мойки и дезинфекции технологического оборудования на пищевых предприятиях.

Формируемые компетенции:

- способность организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции (ПК-3);

Контрольные вопросы:

1. Основные виды загрязнений технологического оборудования.
2. Типы моющих и дезинфицирующих средств.
3. Оборудование для мойки и дезинфекции пищевых предприятий.

Теоретическая часть.

Мойка и дезинфекция оборудования и помещений: На сегодняшний день на предприятиях перерабатывающей отрасли проблему мойки и дезинфекции помещений и оборудования решают с помощью систем низкого либо высокого давления в сочетании с применением специализированных пенных моющих и дезинфицирующих средств. Применение высокого давления способствует более тщательному отделению загрязнений с поверхности. Также, благодаря сильному моющему воздействию снижаются расходы химических реагентов, уменьшаются расходы воды и время на мойку. Процесс мойки с использованием моющих систем включает в себя следующие этапы: предварительную мойку, нанесение вспененного моющего средства, экспозиция, ополаскивание, дезинфекция, окончательный чистовой смыв. В зависимости от интенсивности производства моечных работ и количества участков, где осуществляются моечные операции, существует два подхода к организации моечного процесса на предприятиях пищевой и перерабатывающей отрасли: мобильные аппараты высокого давления и централизованные сети установок высокого давления. Существуют три основные следующие виды операций: щелочная мойка, кислотная мойка и дезинфекция оборудования. Отдельным типом мойки выделяют автоматическую СІР-мойку.

Мобильные аппараты высокого давления: Аппарат на колесном шасси перемещается оператором по различным производственным участкам, где должна осуществляться мойка. В каждом помещении машина подключается к электрической розетке и водопроводу низкого давления. Имеется возможность, при необходимости использования моющих или дезинфицирующих средств во время чистки, дозировать данные средства непосредственно в струю воды. Так же оператору моечного аппарата нет необходимости все время его перемещать для мойки поверхностей в разных частях помещения, поскольку моечный аппарат может быть оснащен шлангом достаточной длины (от 10 и до 50 метров), который разматывается с установленной на аппарате катушки. Данный тип мойки наиболее целесообразен на небольших предприятиях либо на предприятиях на которых есть необходимость в уборке небольшого количества цехов и оборудования.

Централизованная сеть высокого давления: При централизованной системе высокого давления стационарный аппарат помещается в отдельном помещении и от него организуется разводка труб высокого давления на все участки мойки. В этом случае оператору остается подключить только гибкий шланг к магистрали высокого давления. Шланг может быть компактно скручен в катушке с возвратным механизмом, размещенным на стене или же на подвижной тележке. Так как на магистрали высокого давления можно разместить сразу несколько точек водозабора, то оператору моечного оборудования, чтобы осуществить мойку на другом участке, остается только подключить гибкий шланг в другом месте магистрали. Чистка с применением централизованной сети наиболее целесообразна для средних и крупных предприятий пищевой индустрии.

Последовательность мойки технологического оборудования и тары:

Оборудование необходимо мыть в конце каждого технологического процесса, а резервуары — после каждого опорожнения. Последовательность мойки для различных видов оборудования одинакова и состоит из следующих операций.

Предварительно перед мойкой резервуары ополаскивают водой из шланга, а при необходимости моют моющим раствором с помощью щеток снаружи. Затем теплой или холодной водопроводной водой смывают остатки молока и молочных продуктов.

Продолжительность ополаскивания водой в зависимости от вида молочных остатков на поверхности оборудования составляет при циркуляционной мойке 5–7 мин.

После ополаскивания технологическое оборудование моют щелочными моющими растворами при температуре 55–80°C. Продолжительность щелочной мойки в зависимости от вида оборудования различна: при мойке оборудования, не осуществляющего нагрев, перекачивание, хранение горячего молока (молокопроводы, насосы, сепараторы, резервуары и пр.), рециркуляция щелочного раствора — 10–15 мин; при мойке оборудования, предназначенного для тепловой обработки молока и работающего по одной с ним схеме (пастеризационные, стерилизационные и вакуум-выпарные установки), рециркуляция щелочного раствора до 60 мин, причем температура раствора при мойке стерилизационных установок достигает 115–137°C. По окончании циркуляции щелочного моющего раствора оборудование ополаскивают теплой или горячей водой для смывания остатков щелочных моющих средств. Эффективность ополаскивания проверяют с помощью фенолфталеина или индикаторной бумаги. Ополаскивание продолжается в течение 5–15 мин. На этом мойка оборудования, не осуществляющего тепловую обработку молока, заканчивается.

В профилактических целях и при использовании неумягченной воды рекомендуется проводить 1–2 раза в месяц кислотную мойку трубопроводов из нержавеющей стали, продолжительность которой составляет 45 мин, а последующее ополаскивание от остатков кислотного моющего средства — 20 мин.

Мойка теплового технологического оборудования при сохранении общей последовательности более продолжительна вследствие наличия пригара или молочного камня, образующихся на поверхности из-за применения высоких или ультравысоких температур при пастеризации или стерилизации молока и молочных продуктов. Дополнительно к щелочной мойке добавляется мойка кислотными растворами, которая проводится при каждой мойке непосредственно после ополаскивания от остатков щелочных моющих средств. Концентрация кислотных растворов при мойке теплового оборудования составляет 0,5–0,8 %, температура раствора — 70–85°C, продолжительность кислотной мойки составляет 25–30 мин.

Вакуум-выпарные установки и оборудование, работающее с ними по одной схеме, моются механизированным способом после окончания варки, но не реже чем через 12–15 варок при применении циркуляционных аппаратов и не реже чем через 20 ч при применении пленочных аппаратов. Мойка производится и щелочными, и кислотными растворами в последовательности, показанной выше для теплового оборудования с соответствующими ополаскиваниями после каждого вида моек.

Ультрафильтрационные установки также моют щелочными и кислотными моющими растворами в последовательности, указанной выше. Концентрация щелочных моющих средств при температуре 65–85°C составляет 1,0–1,5 %, кислотных — 0,5–0,9 %.

Достаточно длительной мойке подвергают сушильные аппараты. Обычно проводят щелочную мойку с той же последовательностью, что указана выше, причем рециркуляция щелочного раствора при 75–80°C длится от 60 до 90 мин, а ополаскивание водой проводят до и после щелочной мойки при температуре 30°C в течение 10–15 мин. Один раз в месяц рекомендуется дополнительно после щелочной мойки и ополаскивания водой от остатков щелочных средств проводить кислотную мойку сушильных аппаратов. Рециркуляция кислотного раствора происходит при температуре 60–65°C в течение 30–40 мин.

При ручной мойке технологического оборудования последовательность операций та же, что и при механизированной, ассортимент используемых моющих средств более ограничен, а концентрация и температура растворов ниже в целях более безопасного обслуживания персоналом процессов мойки.

Наиболее уязвимые узлы при мойке различного оборудования следующие:

- производство питьевого молока и сливок — краны, клапаны на линии от резервуаров для пастеризованных продуктов до фасования, узлы и детали фасовочных автоматов;
- производство кисломолочных продуктов — краны и клапаны у заквасочников и на линии подачи закваски, трубы у гомогенизатора, краны резервуаров для сквашивания, узлы и детали фасовочных автоматов;
- производство творога и сметаны — заглушки, клапаны и краны на линии подачи молока, резервуары для сквашивания и охладители, тележки для творога, гильзы дозаторов, детали фасовочных автоматов;

- производство сгущенных молочных продуктов — насосы и трубы вакуум-выпарных установок, трубы на входе и выходе гомогенизатора, узлы и детали фасовочных автоматов;
- производство сухих молочных продуктов — крышки и стенки пароконтактных пастеризаторов, насосы и трубы вакуум-выпарных установок, участки труб на входе и выходе гомогенизатора, клапаны у баков-смесителей и буферных бачков перед сушкой;
- производство сливочного масла — краны и мешалки резервуаров для хранения пастеризованных сливок, мелкие детали на линии подачи сливок в маслоизготовитель, узлы и детали фасовочного автомата;
- производство сыров — краны и клапаны на линии подачи пастеризованного молока и у сыродельных ванн, узлы и детали фасовочного автомата при производстве плавленых сыров.

Мойку резервуаров, насосов и трубопроводов для молочного сырья необходимо проводить ежедневно по мере их опорожнения в следующей последовательности: ополаскивание водой температурой 45–50°C в течение 5–7 мин; промывание щелочным раствором температурой 65–75°C в течение 10–12 мин; ополаскивание от остатков щелочного раствора температурой 65–75°C в течение 5–7 мин и обработка горячей водой температурой 90–95°C в течение 15 мин для дезинфекции. По мере образования минеральных отложений из-за жесткости воды необходима кислотная мойка не реже 1 раза в 15–20 дней кислотным раствором температурой 55–60°C в течение 8–10 мин. Мойку проводят после ополаскивания оборудования от остатков щелочного раствора, и после нее ополаскивают водой температурой 55–60°C в течение 5 мин до создания нейтральной среды.

При мойке стеклянной и полимерной тары используют также щелочные и кислотные моющие средства, причем в последние может быть добавлена ДХЦН (натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты) в качестве дезинфицирующего средства. Концентрация кислотных средств составляет 0,3–0,5 % (ДХЦН — до 0,01 %), щелочных в зависимости от их вида — от 0,3 до 1,5%. Температура растворов — от 40 до 60°C. Мойку стеклянной тары выполняют механизированным способом согласно инструкциям по эксплуатации на каждый тип машины; стеклянную тару с остатками белка и механических загрязнений предварительно замачивают в щелочном растворе и затем промывают вручную. Для механизированного способа мойки стеклотары рекомендуются безопасные моющие средства, самое простое из которых - каустическая сода (едкие натр или кали). Для ручного способа мойки рекомендуются пенные средства на основе кальцинированной соды.

Факторы, влияющие на процессы санитарной обработки оборудования.

Типы и характер загрязнений:

Качество молока и молочных продуктов и их бактериологическая безопасность в значительной степени зависят от санитарного состояния технологического оборудования, инвентаря и тары. Для того чтобы не происходило повторного бактериального обсеменения и загрязнения пастеризованных и стерилизованных молочных продуктов, технологическое оборудование необходимо тщательно мыть и дезинфицировать.

На поверхности оборудования загрязнения откладываются в виде остатков сырья, молочных продуктов и осадка (пригара), состоящие из белков, жиров, фосфатидов, комплексов денатурированных сывороточных белков с минеральными составляющими (молочного камня) и др.

В каждом теле или веществе действуют силы межмолекулярного притяжения. Если эти силы взаимно уравновешены, то в поверхностном слое часть межмолекулярных сил остается неиспользованной (свободной), поэтому такое тело или вещество обладает поверхностной энергией. В результате этого отдельные частицы загрязнений слипаются и прочно удерживаются на поверхности оборудования. Более прочно удерживаются загрязнения сухие или пригоревшие, так как силы межмолекулярного взаимодействия проявляются лишь при очень плотном соприкосновении частиц между собой или с поверхностью оборудования. Если расстояние между ними уменьшить за счет проникновения воды, начнется дробление частиц и удаление их с поверхности.

Загрязнения, остающиеся на поверхности оборудования, можно разделить на три группы:

- загрязнения, образованные в результате соприкосновения холодного молока с поверхностью оборудования. Такие загрязнения образуются на поверхности охладителей, насосов, трубопроводов, резервуаров, автомолцистерн в виде молочной пленки, содержащей жир и белок;
- загрязнения, остающиеся после подогрева молока до 80 °С. Эти загрязнения образуются на поверхностях выдерживателей, пастеризаторов, стерилизаторов, трубопроводов и насосов и представляют собой мягкий осадок, состоящий из фосфатов кальция и денатурированного сывороточного белка;
- загрязнения, остающиеся после тепловой обработки молока при температурах выше 80°С. Такие загрязнения образуются на поверхностях теплообменных и вакуум-выпарных аппаратов и обладают повышенной жесткостью, причем с увеличением температуры тепловой обработки жесткость осадка увеличивается, так как увеличивается доля его минеральной составляющей.

Степень и характер загрязнений оборудования органическими и неорганическими веществами во многом зависят от температуры и продолжительности обработки молочного сырья и молочных продуктов. Чем выше температура обработки и дольше выдержка при этой температуре, тем более жесткий осадок в виде комплекса денатурированных сывороточных белков и минеральных солей откладывается на поверхности оборудования.

Характер осадка зависит также от кислотности молочного сырья и температуры тепловой обработки. При повышении кислотности молока с 17 до 22°Т количество осадка на тепловом оборудовании увеличивается в 7,5 раз. Поэтому кислотность молока, предназначенного для стерилизации, устанавливается в пределах 16–18°Т.

При тепловой обработке (особенно при стерилизации) молока нельзя допускать большой разницы между температурами молока и греющим агентом. Это значит, что необходим предварительный, постепенный нагрев молока до высоких температур. В современных пастеризационных и стерилизационных установках предусматриваются секции рекуперации для подогрева и выдержки молочного сырья перед пастеризацией и стерилизацией. В вакуум-выпарных установках также предусмотрен предварительный подогрев молока.

Образование жесткого осадка на поверхности теплообменных аппаратов можно свести до минимума при определенной скорости движения продукта в них, так как при малых скоростях возможно образование большего количества осадка. Кроме того, для уменьшения количества образующегося осадка нужно снижать в обрабатываемом продукте содержание воздуха, например деаэрацией.

Для удаления различного вида органических и неорганических загрязнений с поверхности оборудования его моют с помощью моющих средств. В зависимости от вида загрязнения применяют разные способы мойки и виды моющих средств.

Основные представители микрофлоры, обнаруживающиеся на поверхности оборудования, — это бактерии группы кишечной палочки, стафилококки, стрептококки, термоустойчивые молочнокислые палочки, плесени, дрожжи, бактериофаги.

Микроорганизмы хорошо развиваются в молочной среде, поэтому оборудование по окончании технологического процесса необходимо тщательно вымыть, а затем продезинфицировать для инактивации бактерий. Моющие растворы растворяют и удаляют с поверхности оборудования лишь органические и неорганические вещества. Инактивировать микроорганизмы можно либо химическим путем (дезинфицирующие растворы химических веществ), либо физическими средствами (обработка горячей водой, кипящей водой, паром, ультрафиолетовыми лучами и т.д.).

Обязательным условием эффективности дезинфекции должно быть полное удаление органических и неорганических загрязнений и остатков моющих средств с поверхности обрабатываемого оборудования после мойки. Основной целью дезинфекции (стерилизации) оборудования и тары является исключение микробного инфицирования молочного сырья как до, так и после тепловой обработки. Применяя одно и то же моющее средство для мойки разных поверхностей, можно получить различные результаты. Так, полированная или гладкая поверхность (алюминий, нержавеющая сталь, стекло) лучше моется и дезинфицируется, так как сила сцепления загрязнений с ней меньше, чем сила сцепления с пористой (резина) или шероховатой (дерево) поверхностью.

Итак, эффективность санитарной обработки оборудования и тары зависит от степени их загрязненности, свойств моющих и дезинфицирующих средств, концентрации

и температуры применяемых растворов, режима ополаскивания, жесткости, а также материала, из которого изготовлено оборудование.

Факторы, влияющие на эффективность мойки технологического оборудования и тары:

На предприятиях молочной промышленности мойка оборудования осуществляется ручным и механизированным способами. При ручном способе мойки в качестве вспомогательных средств применяют щетки-скребки и водопроводные резиновые шланги. Способ трудоемок, эффективность его зависит от человека, производящего мойку, и от доступности для мойки очищаемых поверхностей. Но в отдельных случаях именно этот способ позволяет наиболее полно очистить загрязненную поверхность (при образовании пригара белков во время тепловой обработки молока на стенках теплового оборудования).

Для снижения трудоемкости процесса мойки и повышения ее качества предпочтительнее механизированный процесс мойки, в котором моющие и дезинфицирующие растворы, а также промывная вода циркулируют в замкнутом цикле (циркуляционная мойка или безразборная мойка СІР).

При централизованной механизированной санитарной обработке все моющие и дезинфицирующие растворы, а также вода для промывания готовятся в одном месте и подаются по системе трубопроводов по всему заводу. И использованные растворы и промывные воды поступают также в центральное моечное отделение в определенные емкости. Этот тип мойки рекомендуется использовать на небольших предприятиях с короткими трубопроводами. Использование централизованной мойки на крупных предприятиях из-за больших площадей и, соответственно, большой протяженности трубопроводов приводит к значительным остаткам жидкости в трубах после промывания. Это может привести при последующей мойке к разбавлению моющих растворов и снижению эффективности мойки.

На крупных предприятиях предпочтительнее децентрализованная мойка, когда основные технологические линии снабжаются индивидуальными модулями безразборной мойки с определенной программой мойки. При этом виде мойки растворы щелочей и кислот подаются из централизованной мойки, а нагрев и подача воды для ополаскивания обеспечиваются локальными периферийными станциями. Моющие средства поступают в заданном объеме, что позволяет экономить средства, а также воду и пар.

Скорость движения моющих растворов в системе обеспечивается центробежными насосами. Для эффективной мойки скорость течения растворов в плоскостях оборудования должна быть в пределах 1,5–3,0 м/с. При этих скоростях поток жидкости сильно турбулентен, в результате чего создается эффективное очищающее воздействие на поверхность оборудования. Течение растворов с более низкой скоростью ведет к образованию газовых пробок, в результате чего качество мойки снижается. При более высокой скорости повышается расход мощностей на перекачивание растворов и возникают гидравлические удары.

При мойке резервуаров моющий раствор распыляют на верхнюю часть их внутренней поверхности, после чего он произвольно стекает вниз по стенкам. В этом случае эффективность мойки повышается за счет использования специально предназначенных распылительных устройств, снабженных двумя вращающимися соплами в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

На эффективность мойки оборудования значительно влияют температура и концентрация моющего раствора. Их подбирают в зависимости от вида применяемого моющего средства, степени и вида загрязнения, материала оборудования и пр.

Качество и скорость мойки повышаются с увеличением температуры моющего раствора. Это объясняется тем, что с повышением температуры возрастает физико-химическая активность раствора, улучшается массообмен между загрязнением и моющим раствором, снижается поверхностное натяжение на границе раздела моющий раствор—загрязнение, уменьшается кинематическая вязкость и усиливается турбулентность моющего раствора. Однако если применяется эффективное моющее средство, то увеличение турбулентности и температуры раствора играют незначительную роль.

Температура моющего раствора зависит также от способа мойки. При ручной мойке температура моющих растворов ниже, чем при циркуляционной. Это объясняется тем, что по мере циркуляции моющего раствора в полостях оборудования температура раствора снижается. Кроме того, при ручной мойке пониженной температурой обеспечивается безопасность мойки обслуживающим персоналом. Поэтому при ручной мойке температура моющих растворов находится в пределах 40–45°С, а при

циркуляционной мойке — 60–80°C. При мойке стерилизационных установок температура щелочных растворов находится на уровне 115–137°C.

Концентрация моющего раствора находится в обратно пропорциональной зависимости от температуры, то есть с повышением температуры снижается концентрация моющего раствора, и наоборот. Концентрацию моющего раствора подбирают опытным путем таким образом, чтобы мойка была эффективной, но не подвергалось коррозии технологическое оборудование. От концентрации моющего раствора зависит продолжительность мойки, которая уменьшается при повышении концентрации моющего раствора.

Концентрация моющих растворов зависит от степени и вида загрязнения технологического оборудования. В зависимости от этого концентрация щелочных растворов находится в пределах 0,5–2,5 %, а кислотных — 0,5–1,5 %.

После каждого цикла различными моющими растворами и после дезинфекции химическими веществами оборудование необходимо ополаскивать водой для того, чтобы остатки этих веществ не попали в молоко и молочные продукты. Вода, применяемая для ополаскивания, должна быть чистой, доброкачественной в бактериальном отношении и соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.559–96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Температура воды для ополаскивания также зависит от ряда причин. Горячая вода несколько быстрее смывает остатки химических веществ, чем холодная. Кроме того, после ополаскивания горячей водой стенки оборудования быстро высыхают и развитие микрофлоры замедляется. Ополаскивание оборудования по окончании технологического цикла осуществляется в основном холодной водой (смывание остатков молока и молочных продуктов), а ополаскивание после различных видов мойки — горячей водой температурой 40–70°C или теплой водой температурой 25–40°C.

Обязательно нужно контролировать полноту ополаскивания поверхностей оборудования от остатков моющих и дезинфицирующих растворов во избежание их попадания в пищевые продукты. Наличие и отсутствие остатков щелочных или кислотных моющих средств проверяют с помощью индикаторной лакмусовой бумаги. Сразу же после мойки при ручном способе к влажной поверхности участка оборудования прикладывают полоску индикаторной лакмусовой бумаги либо полоску универсальной индикаторной бумаги; при механизированном способе — погружают лакмусовую или универсальную индикаторную бумагу в промывную воду.

При наличии на поверхности оборудования остатков щелочи лакмусовая индикаторная бумага и универсальная индикаторная бумага окрашиваются в синий цвет, а при отсутствии остатков щелочи обе индикаторные бумаги цвет не меняют. Фенолфталеин, добавленный в промывную воду, окрашивает ее в малиновый цвет при наличии остатков щелочи и не окрашивает ее при отсутствии в ней щелочи.

При наличии на поверхности оборудования или в промывной воде остатков кислоты лакмусовая индикаторная бумага и универсальная индикаторная бумага окрашиваются в малиновый цвет, а при отсутствии остатков кислоты цвет не меняется ни в том, ни в другом случае. Метилоранж, добавленный в промывную воду, окрашивает ее в оранжевый цвет при наличии остатков кислоты и в желтый цвет, если кислотные остатки отсутствуют.

Отработанные щелочные и кислотные растворы собирают в одну емкость, нейтрализуют и при нейтральном pH направляют на сброс в канализацию согласно СанПиН 4630–88.

На эффективность мойки и ополаскивания технологического оборудования и тары, а также на эффективность расхода моющих и дезинфицирующих средств значительное влияние оказывает жесткость воды, применяемой для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов, а также для стерилизации и ополаскивания оборудования. Жесткость воды определяется ее минеральным составом. Вода, содержащая большое количество минеральных солей, мало пригодна для мойки оборудования. При ее использовании для ополаскивания оборудования, особенно теплового, соли откладываются на его поверхности и способствуют его дополнительному загрязнению. При использовании жесткой воды в бутылкомоечных машинах происходит обильное осаждение солей на бутылконосителях, шприцевальных устройствах и поверхности бутылок. Применение этой воды для приготовления моющих и дезинфицирующих

растворов приводит к увеличению расхода этих средств для достижения соответствующего моющего и дезинфицирующего эффекта.

Суммарное содержание этих солей обуславливает общую жесткость воды, которая состоит из временной и постоянной жесткости. Временная, или карбонатная, жесткость зависит от присутствия в воде гидрокарбонатов кальция и магния $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Ее можно устранить кипячением воды, при котором соли разлагаются и выпадают в осадок. Постоянная жесткость не устраняется кипячением и обусловлена присутствием в воде солей, которые не выпадают в осадок при нагревании (CaCl_2 , CaSO_4 , MgCl_2 , MgSO_4).

В нашей стране жесткость воды выражают суммой миллиграмм-эквивалентов ионов кальция и магния, содержащихся в 1 г воды. Один миллиграмм-эквивалент соответствует содержанию 20,04 мг/л солей кальция или 12,16 мг/л солей магния. Различают следующие виды воды по жесткости (мг·экв/л): очень мягкая — 0–1,5; мягкая — 1,5–3,0; среднежесткая — 3–4,5; довольно жесткая — 4,5–6,5; жесткая — 6,5–11; очень жесткая — больше 11. По нормативам других стран значение жесткости воды измеряют в градусах жесткости: 1 немецкий градус жесткости = 0,35663 мг·экв/л; 1 французский градус жесткости = 0,19982 мг·экв/л; 1 английский градус жесткости = 0,28483 мг·экв/л; 1 американский градус жесткости = 0,01998 мг экв/л.

В молочной промышленности желательно использовать воду мягкую или среднежесткую. Для этого обычно приходится умягчать водопроводную воду. При этом на молочном предприятии устанавливают значение жесткости воды путем титрования растворами трилона Б различной концентрации. Основой этого метода является способность трилона Б давать прочные малодиссоциированные комплексы с ионами кальция и магния.

Как уже говорилось ранее, воду можно частично умягчить при кипячении, выводя в осадок карбонаты кальция и частично магния. Для умягчения воды используют также фосфаты и полифосфаты натрия и калия. Они связывают и переводят в водорастворимые комплексы ионы кальция и магния. Кроме того, умягчить воду можно при пропускании через ионообменные колонки с ионообменными смолами. Наибольшее распространение получили натрий-катиониты и водород-катиониты, где в результате обменной реакции между ионами кальция или магния и щелочным металлом катионита происходит обменная реакция, в результате которой соли кальция и магния переходят в растворимое состояние.

Характеристика и свойства моющих средств.

Моющие средства представляют собой отдельные химические вещества или сложные смеси химических веществ, усиливающие действие друг друга, с поверхностно-активными веществами и веществами, вызывающими пеногашение. Целесообразно применять сложные смеси, потому что они имеют более широкий спектр действия и обладают лучшим моющим эффектом. Требования, которые предъявляют к моющим средствам при подборе, заключаются в следующем. Они не должны оказывать вредного воздействия на организм человека, влиять на качество молока и молочных продуктов, иметь высокую коррозионную активность и должны обеспечивать абсолютную чистоту оборудования. Загрязнения, остающиеся на оборудовании после окончания технологического процесса, представляют собой сложные белково-жиро-минеральные соединения. Поэтому в качестве моющих средств, растворяющих все составляющие загрязнений, применяют щелочные и кислотные вещества. Белки и жиры гидролизуются и смываются щелочами, а минеральные вещества растворяются и удаляются с поверхности оборудования кислотами.

К щелочным моющим средствам, используемым как самостоятельно, так и в смеси с другими химическими веществами, относят в основном гидроксид натрия (каустическая сода) и его соли: карбонат натрия (кальцинированная сода); силикат и тетрасиликат натрия (жидкое стекло), которые являются компонентами многих моющих средств; фосфаты натрия, в том числе гексаметофосфат и триполифосфат натрия, которые обладают некоторыми поверхностно-активными свойствами и свойствами умягчать воду, и также входят в состав многих синтетических моющих средств и пр.

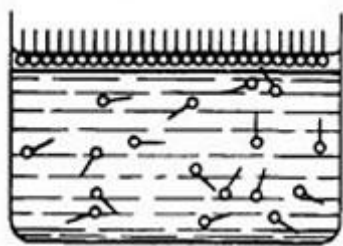
Как отдельные моющие средства, а также в смеси с другими синтетическими моющими средствами для усиления моющего эффекта при мойке оборудования используют кальцинированную и каустическую соду, концентрации которых в водном растворе рекомендуются от 2 до 4%.

При образовании твердого осадка (пригара, «молочного камня») на поверхности оборудования, особенно теплового, а также при использовании воды жесткостью от 6 мг·экв/л наряду со щелочными моющими средствами используют кислотные моющие средства. К ним относятся в основном азотная кислота, амидосульфоновая кислота (сульфаминовая). Рекомендуется использовать эти моющие средства в концентрации 0,4–0,6 %. При особо жестких осадках концентрацию средств необходимо повышать до 0,7–1,5%. Предлагается использовать добавку в смеси с 50–53%-ной азотной кислотой в системе СР-мойки технологического оборудования. Кроме моющего добавка имеет и дезинфицирующее воздействие, так как состоит до 5% из фосфонатов (кислота) и ингибиторов. Ее использование позволяет уменьшить расход азотной кислоты на 10–40% в зависимости от степени загрязнения оборудования.

Моющие средства применяют в виде растворов, которые должны обладать следующими свойствами: низким поверхностным натяжением; хорошей смачивающей, пенообразующей и эмульгирующей способностями; стабилизирующим действием; солюбилизацией; вызывать пептизацию и набухание белков; эффективным моющим действием и хорошо смываться с поверхности оборудования водой.

Моющий раствор, соприкасаясь с загрязненной поверхностью, должен прежде всего смочить ее. Растекание капли жидкости на поверхности твердого тела связано с поверхностным натяжением на границе раздела фаз.

Если силы притяжения между молекулами твердого тела и жидкости больше сил притяжения между молекулами жидкости, то жидкость расплывается на поверхности, т. е. смачивает ее.



Хорошая смачиваемость твердой поверхности моющими растворами зависит от свойств и температуры растворов, а также от материала смачиваемой поверхности. Для повышения смачивающей способности моющих растворов и снижения их поверхностного натяжения применяют также поверхностно-активные вещества. Поверхностно-активные вещества при растворении в воде вследствие полярности молекул адсорбируются ориентированно на поверхности раздела жидкость-воздух (см. рис.). Вследствие этого поверхностное натяжение снижается, так как поверхность раздела жидкость-воздух заменяется поверхностью раздела углеводород-воздух, а поверхностное натяжение углеводородов значительно ниже, чем поверхностное натяжение воды.

Смачивание поверхности оборудования моющими растворами в значительной степени затрудняется из-за наличия на нем жировых отложений. Жир обладает лучшей смачивающей способностью, чем моющие растворы. Поэтому его удаляют путем эмульгирования.

Для эмульгирования загрязнений необходимо, чтобы моющий раствор хорошо смачивал поверхность и разрушал жировую пленку. При эмульгировании жира в процессе мойки действуют капиллярно-активные вещества (эмульгаторы) моющего раствора. В качестве эмульгаторов используют поверхностно-активные вещества, которые понижают межфазное натяжение между жиром и водой в результате положительной адсорбции. Они снижают поверхностное натяжение на границе двух фаз: молочный жир-раствор, равномерно проникая между поверхностью аппаратов и загрязнением. Эмульгирующие вещества накапливаются на границе между фазами, образуя прочные оболочки, которые в результате действия адсорбционных сил обволакивают мельчайшие частицы жира, препятствуя их объединению. При хороших эмульгирующих свойствах моющего раствора все жировые шарики находятся в нем во взвешенном (диспергированном) состоянии.

Высокая дисперсность эмульсии жира при мойке может поддерживаться также механическим воздействием на загрязнения при циркуляционной мойке в результате турбулентного режима движения жидкости или обработки щетками при ручном способе мойки.

Стабилизаторами эмульсий типа «масло в воде» являются гидрофильные коллоиды, а эмульсий типа «вода в масле» — олеофильные коллоиды. Стабилизаторами могут также быть адсорбированные на поверхности раздела фаз тонко диспергированные твердые вещества. Повысить эмульгирующую способность моющих растворов могут также некоторые электролиты, входящие в их состав. Ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , содержащиеся в

жесткой воде и на поверхности оборудования, хорошо связываются силикатами и фосфатами.

В процессах мойки оборудования, особенно теплообменных установок (пастеризационных, стерилизационных, вакуум-выпарных и т. д.), имеющего на своей поверхности белковые загрязнения, большую роль играют моющие средства, вызывающие набухание и пептизацию белков.

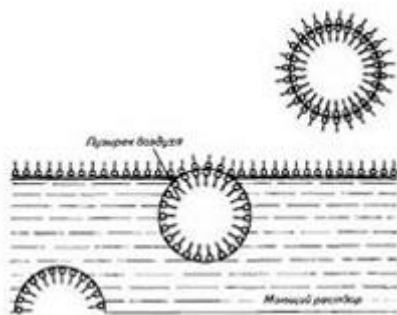
Белковые вещества обладают способностью хорошо связывать влагу, в результате чего происходит набухание или увеличение массы и объема белка. Белок поглощает не любую жидкость, а только ту, которая хорошо его смачивает. Следовательно, для мойки нужно подбирать такие моющие средства, растворы которых хорошо смачивают белковые загрязнения.

Под действием моющего средства белок вначале превращается в гель, а при дальнейшем набухании — в золь, т. е. происходит разжижение. Набухание со временем приводит к пептизации белковых загрязнений (частичному расщеплению). При этом на поверхности частиц загрязнений образуются адсорбционно-сольватные оболочки, препятствующие сближению частиц и поддерживающие их в дисперсном (раздробленном) состоянии. Скорость набухания и пептизации белков зависит от свойств белковых загрязнений, величины их частиц, концентрации и состава моющих растворов.

Чем меньше величина белковых частиц загрязнений и чем меньше они агрегированы, тем быстрее они набухают и пептизируются в моющем растворе. Большие скопления белковых загрязнений легче пептизируются с увеличением турбулентности потока моющего раствора при циркуляционной мойке, а также ручной мойке с помощью щеток. Увеличение количества моющего раствора или его концентрации также положительно влияет на процесс набухания и пептизации белковых загрязнений. Однако после достижения определенных концентрации или количества моющего средства его пептизирующие свойства не улучшаются, но может усиливаться коррозионное воздействие моющего средства на материал оборудования. Кроме того, снижается экономичность мойки из-за неоправданного перерасхода моющих средств. Поэтому в процессе мойки необходимо подбирать оптимальные концентрации и количество моющих средств в зависимости от силы их воздействия на белковые загрязнения.

Лучшими пептизирующими свойствами обладают растворы кислот и щелочей, но и они воздействуют не одинаково эффективно. Например, белки набухают лучше в растворе азотной, чем соляной и особенно серной кислот. По аналогии белки набухают лучше в растворах гидроксида натрия, чем калия. Для удаления молочного камня или твердого осадка с теплообменных аппаратов для мойки необходимо использовать растворы едкого натра и одноосновных кислот определенной концентрации. Моющие растворы, применяемые при циркуляционной мойке, могут иметь более высокую концентрацию, чем при ручной мойке, — для обеспечения более высокой скорости набухания и пептизации белков в первом случае и более безопасной мойки — во втором.

Одним из свойств моющих растворов является образование пены. Она представляет собой дисперсную систему, где пузырьки воздуха разделены тонкой пленкой жидкости.



При соприкосновении воздуха с раствором на поверхности пузырьков воздуха образуется адсорбционный слой, гидрофобная часть которого направлена в воздух, а гидрофильная часть — в воду (см. рис.). Пузырьки воздуха, поднимаясь из раствора и проходя через его поверхность, насыщенную поверхностно-активными веществами, окружаются вторым слоем. Образование пены, связанное с большим увеличением поверхности, возможно только при низком поверхностном натяжении. Устойчивость пены может

быть различной: от нескольких секунд до нескольких дней. Чем меньше размеры пузырьков воздуха, тем дольше они сохраняются. Пенообразующая способность и устойчивость пены моющих растворов зависят от их молекулярной массы и структуры, а также от концентрации, температуры, pH растворов и содержания кальциевых и магниевых солей.

Зависимости между пенообразующей и моющей способностями моющих средств не существует, однако пеной дополнительно задерживается какое-то количество загрязнений, удаленных с поверхности оборудования.

При циркуляционной мойке использование моющих средств с высокой пенообразующей способностью невозможно, так как пена, образующаяся в большом количестве, засасывается вакуум- системой и насосами для молока. В этом случае применяют моющие средства с добавлением веществ, снижающих пенообразующую способность моющего раствора.

При автоматизированной циркуляционной мойке необходимо предварительно проверять пенообразующую способность моющих средств. Ее характеризуют объемом или высотой столба пены, образующегося при определенных условиях, а также устойчивостью. Последняя представляет собой отношение объема или высоты столба пены через заданный промежуток времени после его образования к первоначальному объему или высоте столба пены.

В процессе мойки машин, аппаратов и трубопроводов происходят два противоположных явления: отделение загрязнений от очищаемой поверхности и повторное их осаждение на ней. Необходимо, чтобы моющие средства не только хорошо удаляли загрязнения с поверхности оборудования, но и удерживали их в растворенном или во взвешенном состоянии, препятствуя их повторному осаждению.

Количество повторно осаждающихся на поверхности оборудования загрязнений зависит от поверхностно-активных веществ и электролитов, входящих в состав моющих средств, а также от жесткости воды, в которой растворяют моющие средства. Фактор повторного осаждения загрязнений на поверхности оборудования особенно актуален при циркуляционной мойке, когда раствор моющего средства применяется неоднократно. В этих случаях необходимо использовать моющие средства, в состав которых входят стабилизирующие вещества. Для предупреждения повторного осаждения загрязнений в состав моющих средств должны входить адсорбционные вещества, создающие физический барьер для повторного осаждения загрязнений. Для усиления стабилизирующих свойств моющих средств в их состав должны входить специальные защитные коллоиды, например карбоксилметилцеллюлоза, и неионогенные вещества. Гидрофильная поверхность, образовавшаяся за счет адсорбции неионогенного вещества, представляет собой такой барьер.

После мойки и ополаскивания оборудования на его поверхности иногда остается тонкая пленка моющего средства. В ней могут находиться эмульгированные частицы, содержащие остатки загрязнений и микроорганизмы. Поэтому большое значение придается смываемости моющих растворов с поверхности оборудования после санитарной обработки. Они должны обладать не только хорошим моющим эффектом, но и полностью удаляться при ополаскивании оборудования водой после проведения санитарной обработки. Для этого в их состав вводят специальные вещества, например фосфаты натрия, которые умягчают воду и повышают способность моющих средств удаляться с оборудования при ополаскивании водой.

Действующие вещества дезинфицирующих средств из разных химических групп: механизм воздействия и способы применения.

Дезинфекция — это комплекс мероприятий, направленный на уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний и разрушение токсинов на объектах внешней среды. Является одним из видов обеззараживания. Для проведения дезинфекции обычно используются химические дезинфицирующие средства, например, формальдегид или гипохлорит натрия, растворы органических веществ, обладающих дезинфицирующими свойствами: хлоргексидин, четвертичные аммонийные соединения (ЧАСы) гуеп, надуксусная кислота. Дезинфекция уменьшает количество микроорганизмов до приемлемого уровня, но полностью может их и не уничтожить. Различают профилактическую, текущую и заключительную дезинфекцию.

Характеристика дезинфицирующих средств:

В качестве дезинфицирующих средств в молочной промышленности применяют хлорсодержащие препараты, четвертично-аммониевые соединения (ЧАС) и пероксидные вещества.

Механизм действия хлорсодержащих дезинфектантов состоит в том, что при их растворении в воде образуется хлорноватистая кислота, которая затем разлагается в зависимости от среды на активный кислород или хлор. Эти вещества губительно

действуют на клетки микроорганизмов. Хлор является сильным окисляющим веществом и отнимает электролиты от органических веществ, в том числе и входящих в бактериальную клетку. В результате воздействия хлорсодержащего дезинфицирующего вещества денатурируют белки бактериальной клетки и наступает ее гибель. Дезинфицирующие хлорсодержащие препараты эффективны против широкого спектра микроорганизмов.

В качестве хлорсодержащих дезинфицирующих средств для дезинфекции технологического оборудования, инвентаря и тары используют, как правило, гипохлориты натрия или кальция; они содержат в 2,2 раза больше активного хлора, чем общеизвестная хлорная известь. Эти вещества поступают на заводы в виде концентрированных жидкостей с содержанием активного хлора 150–170 г/л (гипохлорит натрия А) и 100 г/л (гипохлорит кальция, 1-й сорт). В молочной промышленности для дезинфекции оборудования, инвентаря и тары используют их растворы с содержанием активного хлора не менее 100 мг/л. Для дезинфекции применяется также натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты (ДХИЦН), представляющая собой порошок с содержанием активного хлора до 60 %, а также нейтральный анолит «АНК» и хлорамин Б.

Хлорную известь, содержащую до 35 % активного хлора, применяют в виде осветленных растворов после отстаивания для дезинфекции санузлов и бытовых помещений. Использование хлорной извести при циркуляционной мойке нежелательно, так как могут образоваться солевые отложения на поверхности оборудования в виде нерастворимых солей кальция.

Хорошими антибактериальными средствами, нашедшими применение в молочной промышленности, являются катионактивные вещества из группы четырехзамещенных аммонийных соединений (ЧАС). Кроме того, они обладают слабовыраженными моющими свойствами. Гибель микроорганизмов при воздействии этих препаратов наступает от того, что они обволакивают бактериальную клетку, дезорганизуя этим тонкий механизм проницаемости поверхностных структур и нарушая при этом все обменные процессы в ней.

В молочной промышленности для дезинфекции оборудования и тары используют дезинфектанты на основе пероксида водорода (от 20 до 60 %) и надуксусной кислоты (от 2 до 10 %). Такие препараты имеют широкий спектр антибактериального действия, например в отношении бактерий группы кишечной палочки, стафилококков, стрептококков, плесеней, дрожжей и т. д. Их можно использовать для дезинфекции любого вида оборудования, трубопроводов и тары, изготовленных из нержавеющей стали, алюминия, низкоуглеродистой стали, покрытых никелем и латунью, пластмассы, оцинкованного и луженого железа; он также не вызывает отрицательных реакций при контакте с резиной, бетоном и деревом. Для хранения дезинфицирующего средства нельзя использовать тару и аппараты из низколегированной стали, чугуна, латуни, бронзы, меди. Для дезинфекции можно использовать 0,05–3,0%-ный раствор данного дезинфицирующего средства температурой не более 40 °С и временем дезинфекции от 10 до 30 мин.

Для стерилизации упаковочного материала с полимерным покрытием можно использовать пероксид водорода в смеси с неионным ПАВ-блоксополимером ГДПЭ-106. Последний представляет собой твердое парафинообразное вещество белого или светло-желтого цвета, хорошо растворимое в воде при температурах 60–70 °С.

Дезинфекция технологического оборудования и тары:

Химический способ дезинфекции технологического оборудования и тары является достаточно эффективным в бактерицидном отношении при условии строгого соблюдения концентраций дезинфицирующих растворов, режимов ополаскивания, соблюдения правил техники безопасности и пр. Однако сохраняется опасность попадания дезинфицирующих веществ в молочные продукты, а также коррозии оборудования при несоблюдении этих условий.

Одним из лучших и надежных способов дезинфекции является тепловая стерилизация технологического оборудования и тары. Она может быть рекомендована при производстве всех молочных продуктов и особенно необходима при производстве детских молочных продуктов, где применение химических дезинфицирующих веществ наиболее нежелательно. При тепловой стерилизации в качестве стерилизующего агента используют горячую воду температурой (92±2)°С, при условии достижения указанной температуры на выходе из оборудования или трубопровода, подвергающихся стерилизации.

Продолжительность воздействия горячей воды указанной температуры на внутреннюю поверхность стерилизуемого объекта должна быть в пределах 10–15 мин.

Наиболее эффективна тепловая стерилизация оборудования острым паром при температуре 110°C и давлении 0,7 атм или при температуре 135°C и давлении 2,7 атм. Продолжительность воздействия пара на внутреннюю поверхность оборудования или трубопроводов должна быть не менее 3–5 мин. Обработка паром полностью уничтожает микроорганизмы на поверхности оборудования и тары.

Кроме тепловой стерилизации для дезинфекции оборудования и тары применяют обработку ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком и пр.

Дезинфекцию оборудования и тары химическими веществами или различными физическими способами проводят сразу же после мойки и ополаскивания оборудования от остатков моющих средств. После дезинфекции химическими дезинфицирующими веществами оборудование обязательно ополаскивают от остатков дезинфицирующих веществ. Тепловое оборудование (пастеризационные, стерилизационные и вакуум-выпарные установки) стерилизуют горячей водой температурой 95–97°C или острым паром непосредственно перед началом технологического цикла. При производстве детских молочных продуктов дезинфекцию (стерилизацию) оборудования, контактирующего со стерильным продуктом, проводят перед началом его работы посредством обработки растворами дезинфектантов, паром (110–135°C), горячей водой (90–115°C) в течение 10–30 мин в зависимости от объема и вида оборудования, его удаленности от источника подачи дезинфицирующего раствора или горячей воды и пара. Упаковочный материал для производства детских молочных продуктов дезинфицируют концентрированными (30–35%) растворами пероксида водорода.

Факторы, влияющие на эффективность дезинфекции технологического оборудования и тары:

Важным фактором, влияющим на эффективность дезинфекции, является концентрация и температура дезинфицирующих растворов. При низкой концентрации развитие микроорганизмов задерживается, но не происходит их гибель. Слишком высокая концентрация может привести к коррозии технологического оборудования или выделению ядовитых веществ, опасных для здоровья человека. Кроме того, увеличивается расход дезинфицирующих средств. Вместе с тем концентрация должна быть выбрана с таким условием, чтобы обеспечивалось уничтожение микрофлоры на поверхности оборудования.

Выбор концентрации дезинфицирующих растворов связан с температурой и продолжительностью их воздействия на поверхность оборудования. При низкой температуре уменьшается диссоциация растворов, что обуславливает снижение скорости диффузии химического вещества в микробную клетку. Например, при температуре 0 °C многие дезинфицирующие средства теряют свои свойства. С повышением температуры на 10 °C скорость химических реакций возрастает в 2–3 раза. Почти в такой же пропорции усиливается дезинфицирующее действие растворов.

При 0 °C только растворы, содержащие активный хлор, проявляют бактериальное действие. Это объясняется тем, что повышение температуры приводит к ускорению разложения хлорсодержащих дезинфицирующих растворов и потере ими активного хлора. Поэтому при дезинфекции эти растворы должны иметь температуру 20–25°C. Температура дезинфицирующих растворов, не содержащих хлор, должна быть в пределах 20–40°C. Продолжительность дезинфекции — от 7 до 10 мин.

Контроль санитарно-гигиенического состояния производства на молочных предприятиях осуществляется в соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.3.4.551–96.

Оборудование и материалы:

1. Выход в Интернет и университетскую сеть в лекционных, практических, компьютерных аудиториях;
2. Мультимедийный проектор;
3. Ноутбук;
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета;
5. Наборы реактивов и моющих средств для проведения анализа образцов;
6. Бета-радиометр и нитратометр «SoEx»;
7. Исследуемые образцы пищевых продуктов.

Указания по технике безопасности:

Правила по технике безопасности для работы в в специализированных аудиториях 23-512 и 23-511 кафедры прикладной биотехнологии ИЖС СКФУ.

Содержание отчета: При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем, а также самостоятельно подготовить ответы на вопросы к защите Практических работ и выполнить задания по теме занятия.

Перечень основной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3

2. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3

3. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4

4. Ушакова, В. Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание. / В. Н. Ушакова / – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

5. Тамим, А. СР-мойка на пищевых производствах. /А. Тамим (ред.-сост.). – Пер. с англ. Е. С. Боровиковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 288 с.

Методическая литература:

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.

2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические рекомендации

по организации самостоятельной работы обучающихся
по дисциплине «**Биологическая безопасность продуктов питания**»
для студентов направления подготовки /специальности
19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль) Промышленная биотехнология

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: последовательное, углубленное изучение вопросов биологической безопасности продуктов питания на основе овладения компетенциями.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных путей загрязнения сырья и продуктов питания для получения биологически безопасных продуктов питания;
- получение студентом знаний и умений, направленных на обеспечение качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.02.02. Её освоение происходит в 5 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3: Способен организовать работу по управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства пищевой и биотехнологической продукции;	ИД-1 ПК-3: Имеет представление о требованиях к качеству выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями.	Знать основные пути загрязнения сырья и продуктов питания для получения биологически безопасных продуктов питания; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции; способы реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества.
	ИД-2 ПК-3: Применяет методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Владеть методами анализа основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; способами реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества.
	ИД-3 ПК-3: Осуществляет контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации.	Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; реализовать систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества.
	ИД-4 ПК-3: Внедряет системы управления качеством,	Внедрять системы управления качеством, безопасностью и

	безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции.	прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.
	ИД-5 ПК-3: Разрабатывает мероприятия по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства.
	ИД-6 ПК-3: Осуществляет контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Осуществлять контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования.

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объём часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
5 семестр						
ПК-3	Подготовка к лабораторным работам	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	30	30	60
ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Презентация	Собеседование	30	30	60
ПК-3	Подготовка к зачёту	Зачёт	Вопросы к зачёту	30	30	60
Итого за 5 семестр				90	90	180
Итого				90	90	180

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине: "Биологическая безопасность продуктов питания" базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Жарикова, Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для вузов / Г. Г. Жарикова. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 300 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 297. - ISBN 978-5-7695-5759-0
2. Каленик, Т. К. Товароведение и экспертиза пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников. Качество и безопасность : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080401 (351100) "Товароведение и экспертиза товаров" / Т. К. Каленик, Л. Н. Федянина, Т. В. Танашкина. - Ростов-на-Дону : Феникс : MapT, 2010. - 222, [1] с. :

ил., табл. - (Учебный курс). - Гриф: Рек. УМО. - Прил.: с. 102-211. - Библиогр.: с. 95-101. - Глоссарий: с. 212-2

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции : учебник / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М : ДеЛи принт, 2005. - 539 с. : ил. - Рек. Мин. сельского хоз. РФ. - Библиогр.: с. 517. - ISBN 5-943430-092-X
2. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой промышленности : [учебник] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 539 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94343-092-3
3. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2009. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
4. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности : практ. руководство / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 656 с. - Прил.: с. 599-626. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93913-180-3
5. Образцов, В. А. Безопасность пищевой продукции : руководство для следователей / В.А. Образцов. - М. : Экзамен, 2005. - 256 с. - (Правоохранительные органы). - Прил.: с. 147-255. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-472-01109-4

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания. Профиль подготовки – Технология и организация специальных видов питания. Квалификация выпускника - бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 55 с.
2. Безопасность сырья и продуктов питания : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 221700.62 (27.03.01) Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности. Квалификация выпускника - бакалавр. / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 54 с.
3. Витол, И. С. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : [учебник] / И.С. Витол, А.В. Коваленок, А.П. Нечаев. - М. : ДеЛи принт, 2013. - 352 с. - На учебнике гриф: Рек.УМО. - Прил.: с. 276-318. - Библиогр.: с. 341-346. - ISBN 978-5-94343-203-3

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва. — URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 01.04.2026).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека открытого доступа. — Москва. — URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 01.04.2026).
3. Россельхознадзор [Электронный ресурс] : официальный сайт Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. — Москва. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://fsvps.gov.ru/> (дата обращения: 01.04.2026).
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 01.04.2026).
5. Демина, Е. Н. Биологическая безопасность пищевых систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Демина. — Орёл : Орловский государственный университет, 2020. — Текст : электронный // Электронная библиотека Орловского государственного университета. — URL: <https://library.oreluniver.ru/> (дата обращения: 01.04.2026).

6. Никифорова, Т. Е. Биологическая безопасность продуктов питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Е. Никифорова. — Текст : электронный // Российская национальная библиотека : электронная библиотека. — URL: <https://nlr.ru/publ/index.html> (дата обращения: 01.04.2026).
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) [Электронный ресурс] : официальный сайт. — Рим. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://www.fao.org/> (дата обращения: 01.04.2026).
8. PubMed [Электронный ресурс] : база данных научных публикаций. — Bethesda, MD, USA : U.S. National Library of Medicine. — Обновляется ежедневно. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 01.04.2026).
9. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей. — Amsterdam, Netherlands : Elsevier. — Обновляется ежедневно. — URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения: 01.04.2026).
10. ScienceDirect [Электронный ресурс] : полнотекстовая база научных публикаций. — Amsterdam, Netherlands : Elsevier. — Обновляется ежедневно. — URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 01.04.2026).
11. Web of Science [Электронный ресурс] : международная база данных научных публикаций. — Philadelphia, PA, USA : Clarivate Analytics. — Обновляется ежедневно. — URL: <https://webofknowledge.com/> (дата обращения: 01.04.2026).

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://biblioclub.ru - ЭБС «Университетская библиотека ОНЛАЙН»
2	http://www.iprbookshop.ru - ЭБС IPRbooks

Программное обеспечение:

1	- Операционная система: Microsoft Windows 8 (версия 8.1.) договор 01-за/13 от 25.02.2013, срок действия лицензии: бессрочный.
2	- Офисные приложения: Microsoft Office Standard 2013, договор 01-за/13 от 25.02.2013, срок действия лицензии: бессрочный.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютер (переносной ноутбук), проектор (переносной проектор), доска магнитно-маркерная. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.
		Фонды и ресурсы Научной библиотеки СКФУ
Лабораторные занятия		Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютер (переносной

		ноутбук), проектор (переносной проектор), доска магнитно-маркерная.
		Фонды и ресурсы Научной библиотеки СКФУ
Практические занятия		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютер (переносной ноутбук), проектор (переносной проектор), доска магнитно-маркерная.
		Фонды и ресурсы Научной библиотеки СКФУ
Самостоятельная работа		Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
		Фонды и ресурсы Научной библиотеки СКФУ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.