

3 БТФ специальность «Зоотехния»
Дисциплина «Зоогигиена с основами проектирования
животноводческих объектов»

Изучение тем с 6.04.2020 г. по 10.04.2020 г.

**ТЕМА 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АММИАКА, НИТРИТОВ, НИТРАТОВ,
ХЛОРИДОВ, СУЛЬФАТОВ И ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ.**

Практический материал

1.1. Определение аммиака в воде

Качественное определение.

Принцип определения основан на способности аммиака и ионов аммония образовывать с реактивом Несслера желто-коричневое соединение.

Порядок работы: в пробирку налить 10 мл исследуемой воды, прибавить 2 капли раствора Несслера. Появление желтого окрашивания различной интенсивности указывает на наличие в исследуемой воде аммиака (аммонийных солей).

Количественное определение.

Порядок работы: к 50 мл исследуемой воды прибавить 1 мл раствора виннокислого калия-натрия, перемешать, затем прибавить 1 мл реактива Несслера и снова перемешать. Параллельно приготовить “раствор сравнения”: к 50 мл безаммиачной дистиллированной воды прибавить 1 мл раствора виннокислого калия-натрия, перемешать, затем прибавить 1 мл реактива Несслера и вновь перемешать. Через 10 мин пробу исследуемой воды фотометрировать при длине волны 414 нм против “раствора сравнения” в кювете на 10 мм.

Примечание: Если образец воды загрязнен хлором, более 0,5 мг/л, добавить эквивалентное количество 0,01 н раствора серноватистокислого натрия. Мутную или цветную (цветность выше 20 °) воду подвергнуть коагуляции. Для чего к 250 – 300 мл исследуемой воды прибавить 2 – 5 мл суспензии гидроокиси алюминия, встряхнуть, а после осветления отобрать прозрачный слой для анализа путём фильтрации через беззольный фильтр «синяя лента». Для исключения влияния ионов аммония на результат исследования фильтр промыть горячей безаммиачной водой, отбросив первые порции фильтрата.

Массовую концентрацию аммиака в 1 л исследуемой воды найти по калибровочному графику.

Калибровочный график на аммиак



Нижний предел обнаружения 0,05 мг/л. При содержании в воде аммиака более 3 мг/л пробу разбавить. Найти среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 10 %.

1.2. Определение содержания нитритов в воде.

Принцип определения основан на извлечении нитритов из проб дистиллированной водой, которые при взаимодействии их с реактивом Грисса в кислой среде образуют азотсоединения розово-красного цвета. Интенсивность окраски пропорциональна содержанию нитритов. Фотометрию проводят при длине волны 540 нм (зеленый светофильтр).

Качественное определение.

Порядок работы: в пробирку налить 10 мл исследуемой воды и 0,5 мл реактива Грисса. Появление розового окрашивания различной интенсивности указывает на наличие в исследуемой воде нитритов (азотистой кислоты).

Количественное определение.

Из-за нестойкости нитритов, определение проводится с минимальным интервалом после отбора пробы.

Порядок работы: в пробирку с 10 мл исследуемой воды добавить 0,5 мл реактива Грисса и через 15 мин фотометрировать при длине волны 540 нм (зеленый светофильтр) в кювете на 10 мм против дистиллированной воды.

Массовую концентрацию нитритов в 10 мл исследуемой пробы воды найти по калибровочному графику.

Калибровочный график на нитриты



Расчет концентрации нитритов в 1 л исследуемой воды ведут по формуле:

$$X = \frac{B \cdot 1000}{10},$$

где **X** – содержание нитритов (нитрит-ионов), мг/кг; **B** – содержание нитрит-ионов, найденное по калибровочному графику, мг; **1000** – количество мл в 1 л; **10** – объем исследуемой воды, взятой для анализа, мл.

1.3. Определение нитратов в воде

Качественное определение.

Принцип определения основан на осаждении нитратов в кислой среде с дифениламином с образованием дифенилнитрозоамина – синего цвета.

Порядок работы: в фарфоровую чашку внести: 1 мл исследуемой воды, 10 – 12 кристаллов дифениламина, 3 – 5 капель концентрированной серной кислоты.

Синее окрашивание указывает на наличие нитратов в воде.

Количественное определение.

В пробирку с 6 мл исследуемой воды прилить 2 мл 10 %-ной уксусной кислоты, и внести на кончике скальпеля смесь цинковой пыли с марганца сульфатом (1 г цинковой пыли тщательно перемешать со 100 г марганца сульфата) Пробирку встряхнуть в течение 30 с, и затем, добавив 1 мл реактива Грисса, перемешать содержимое пробирки. Через 10 минут провести фотометрические исследования при длине волны 540 – 560 нм (зеленый светофильтр) в кювете на 10 мм против дистиллированной воды. Массовую концентрацию нитратов в 6 мл исследуемой воды найти по калибровочному графику.

Калибровочный график на нитраты



Расчет концентрации нитратов в 1 л исследуемой воды произвести по формуле:

$$X = B \cdot 1000 / 6,$$

где **X** – содержание нитратов (нитрат-ионов), мг/кг; **B** – содержание нитрат-ионов, найденное по калибровочному графику, мг; **1000** – количество мл в 1 л воды; **6** – объем исследуемой воды, взятой для анализа, мл.

1.4. Определение хлоридов в воде

Качественное определение.

Принцип определения основан на соединении хлоридов в воде с азотнокислым серебром с образованием белого творожистого осадка.

Порядок работы: в пробирку налить 5 мл исследуемой воды, добавить 10 капель 5 %-го раствора азотнокислого серебра.

Обнаружение творожистого осадка указывает на загрязнение земель, навозной жижей.

Количественное определение.

Порядок работы: к 10 мл исследуемой воды добавить 1 мл 0,1 Н раствора нитрата серебра (AgNO₃), 5–7 капель индикатора (насыщенный раствор железо-аммонийных квасцов). Затем титровать 0,1 Н раствором роданида аммония до исчезающего слабо-коричневого окрашивания.

Расчет количества хлоридов (мг/л) произвести по формуле:

$$X = (A - B) \cdot 0,00585 \cdot 1000,$$

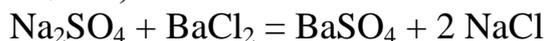
где **A** – количество нитрата серебра; **B** – количество роданида аммония, израсходованное на титрование; **0,00585** – количество соли, связанной с 1 мл AgNO₃; **1000** – коэффициент перевода на 1 л исследуемой воды.

1.5. Определение сульфатов в воде

Качественное определение.

Принцип определения сульфатов в исследуемой воде основан на соединении

их с хлористым барием с образованием сернокислого бария (нерастворим в воде, белого цвета).



Порядок работы: в пробирку налить 3 мл исследуемой воды и 4 – 6 капель 10 %-го раствора хлористого бария.

Образование белой мути указывает на наличие сульфатов в воде.

1.6. Определение железа в воде

Качественное определение.

Принцип определения основан на соединении железа с желтой кровяной солью с образованием ферроцианида железоберлинской глазури.

Порядок работы: в пробирку налить 2 мл исследуемой воды, добавить 1-2 капли желтой кровяной соли. Голубое окрашивание указывает на присутствие железа в воде.

Количественное определение:

Принцип определения основан на взаимодействии в сильноокислой среде окисного железа и роданида с образованием окрашенного в красный цвет комплексного соединения роданового железа. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации железа. Чувствительность метода 0,05 мг/л железа.

Порядок работы: в колбу с 50 мл исследуемой воды добавить 1 мл соляной кислоты и 2 – 3 кристалла персульфата аммония, перемешать и внести 1 мл роданида калия (роданид аммония). Сразу же фотометрировать при длине волны 490 нм по отношению к дистиллированной воде, в которую добавлены те же реактивы в тех же количествах. Массовую концентрацию железа в 1 л исследуемой воды найти по калибровочному графику.

Калибровочный график на железо



Теоретический материал

Азотсодержащие вещества или «триада азотсодержащих соединений» (аммиак, нитриты и нитраты) являются важными показателями загрязнения воды, так как они образуются при разложении попадающих в водоисточники веществ животного происхождения (навоз, навозная жижа, промышленные отходы). Аммиак – продукт белкового распада, поэтому его обнаружение свидетельствует о свежем загрязнении воды. Наличие нитритов как промежуточного продукта биохимического окис-

ления аммиака или восстановления нитратов, указывает на некоторую давность загрязнения. Так как требуется некоторое время для превращения аммиака в нитриты. Обнаружение в воде аммиака, нитритов и нитратов дает представление о санитарном неблагополучии водоемного источника, подвергнувшегося постоянному загрязнению.

Кроме того, при взаимодействии нитратов и нитритов с некоторыми аминами происходит образование нитрозаминов, которые относятся к группе свободных радикалов (активных канцерогенов).

Азотсодержащие вещества могут быть и минерального происхождения. Это следует учитывать при использовании артезианских вод, обращая внимание на наличие других показателей загрязнения, особенно на величину окисляемости, которая будет высокой при наличии органического загрязнения.

Присутствие нитратов свидетельствует о давних сроках загрязнения. При длительном употреблении воды, содержащей повышенное количество нитратов, развивается водная нитритно-нитратная метгемоглобинемия.

Сульфаты при концентрации более 1 г/л оказывают слабительное действие на животных. Наличие в воде сульфидов (сероводорода) придает воде неприятный запах, интенсифицирует процесс коррозии трубопроводов и вызывает их зарастание вследствие развития серобактерий. Сульфиды оказывают токсическое действие и вызывают раздражение кожи.

Хлориды при концентрации более 1 % придают воде солёный вкус и способствуют обезвоживанию тканей, с нарушением электролитического баланса в организме животных.

Превышение предельно допустимого уровня трехвалентного железа в питьевой воде приводит к снижению прироста массы тела у животных и птицы. При длительном употреблении такой воды в организме происходит разрушение витамина Е, нарушается работа эндокринных систем (половых желез, гипофиза, надпочечников и щитовидной железы), ускоряется весь комплекс процессов старения с иницированием заболеваний печени, аллергических реакций и онкологических заболеваний.

Содержащиеся в воде железо (более 0,3 мг/л) в виде гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов, органических комплексных соединений или в виде высокодисперсной взвеси придает воде неприятную красно-коричневую окраску, ухудшает её вкус, вызывает развитие железобактерий, отложение осадка в трубах и их засорение.

Контрольные вопросы:

1. Что такое «триада азотсодержащих соединений»?
2. Какие принципы и методы используются при определении содержания аммиака, нитритов и нитратов в питьевой воде?
3. Санитарно-гигиеническое и клиническое значение азотсодержащих соединений?
4. В чем заключается сущность методов определения хлоридов, сульфатов и железа в питьевой воде?
5. Санитарно-гигиеническое значение хлоридов, сульфатов, нитратов и железа в питьевой воде?
6. Как определить давность загрязнения воды по химическим показателям?

ТЕМА 2: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ»

Практический материал

Цель занятия: изучить методику определения жесткости воды, научиться определять устранимую, общую и постоянную жесткость воды.

Для приготовления 0,1 Н раствора соляной кислоты необходимо взять 15 мг крепкой соляной кислоты (уд. масса 1,12) и развести до объема 1000 мл дистиллированной водой.

Щелочную смесь готовят из равных частей 0,1 Н раствора едкого натрия (4 г NaOH на 1 л дистиллированной воды) и 0,1 Н раствора углекислого натрия (5,3 г Na₂CO₃ на 1 л дистиллированной воды).

Определение устранимой (карбонатной) жесткости

В коническую колбу наливают 100 мл исследуемой воды, прибавляют 2 капли индикатора и титруют 0,1 Н раствором соляной кислоты до появления слабо-розового окрашивания.

Пошедший на титрование 0,1 Н раствор HCl соответствует 2,8 мг CaO. Если пересчитать это на 1 л воды, то результат будет равен 28 мг, или 2,8 ° жесткости. Умножая количество 0,1 Н раствора соляной кислоты (мл) на 2,8, получим количество карбонатной (устранимой) жесткости.

Пример. На титрование 100 мл исследуемой воды израсходовано 2,9 мл 0,1 Н раствора соляной кислоты. Следовательно, устранимая (карбонатная) жесткость будет $2,9 \times 2,8 = 8,12$ °.

Определение общей жесткости

После определения устранимой жесткости в ту же колбу с водой, уже оттитрованной, добавляют из бюретки 20 мл щелочной смеси и кипятят в течение 5–7 мин.

После кипячения жидкость охлаждают до 20 °С и туда доливают дистиллированную воду до объема 200 мл. Содержимое перемешивают и отфильтровывают 100 мл в чистую мерную колбу. К отфильтрованной жидкости добавляют 2–3 капли индикатора и титруют 0,1 Н раствором соляной кислоты до слабо-розового окрашивания. Для титрования было взято только 100 мл воды, поэтому количество 0,1 Н раствора соляной кислоты, затраченное на титрование, умножают на 2. Полученное число показывает количество миллилитров щелочного раствора, не вступившего в реакцию. Вычитаем это число из 20 мл щелочного раствора и получаем количество 0,1 Н раствора соляной кислоты. Полученную разность умножаем на 2,8 и получаем показатель общей жесткости.

Пример. На титрование 100 мл фильтрата израсходовано 5,8 мл 0,1 Н раствора соляной кислоты. Следовательно, на 200 мл будет израсходовано 11,6 мл (5,8 x 2). Отсюда следует, что из 20 мл щелочной смеси остались неизрасходованными 11,6 мл. Вычитая это число из 20 мл щелочной смеси, находим количество 0,1 Н раствора соляной кислоты, израсходованной на

осаждение солей кальция и магния: $20 - 11,6 = 8,4$ мл. Тогда общая жесткость исследуемой воды будет $8,4 \times 2,8 = 23,52$ °.

Определение постоянной жесткости

Постоянная жесткость представляет собой разность между показателями общей и устранимой жесткости. Общая жесткость равна $23,52$ °, или $8,4$ мг/экв/л, устранимая жесткость – $8,12$ °, или $2,9$ мг/экв/л, постоянная жесткость – $23,52 - 8,12 = 15,4$ °, или $5,5$ мг/экв/л. При санитарно-гигиенической оценке воды принято считать, что вода с жесткостью выше 7 мг/экв/л – жесткая, от $3,5$ до 7 мг/экв/л – средней жесткости и до $3,5$ мг/экв/л – мягкая.

Предельно допустимая жесткость по действующему стандарту (СанПин 10-124 РБ 99) должна быть не более 7 мг/экв/л.

Теоретический материал

Жесткость воды обусловлена, главным образом, присутствием в ней ионов кальция и магния, а также ионов хлористых, углекислых, сернокислых и других соединений. Если концентрация ионов велика, то воду считают жесткой и наоборот. Различают: устранимую или карбонатную жесткость, которая обусловлена наличием двууглекислых солей кальция и магния; неустраняемую или постоянную жесткость, обусловленную наличием в воде сульфатов и некоторых других соединений. Сумму устранимой (карбонатной) и постоянной жесткостей называют общей жесткостью.

Клиническое и санитарное значение. По величине жесткости природную воду различают как очень мягкую – с жесткостью до $1,5$ мг·экв/л; мягкую – от $1,5$ до 4 мг·экв/л; средней жесткости – от 4 до 8 мг·экв/л; жесткую – от 8 до 12 мг·экв/л и очень жесткую – свыше 12 мг·экв/л.

Повышенная жесткость вредна для промышленных и бытовых целей. Однако она способствует протекающим в водоеме биологическим процессам. В жесткой воде быстрее проходят процессы самоочищения (минерализации), лучше зимуют рыбы в рыбоводных хозяйствах. Кальций и магний снижают в воде токсичность некоторых веществ, особенно солей тяжелых металлов. Но в некоторых случаях она может служить показателем загрязнения воды, так как в результате распада органических веществ образуется углекислота, выщелачивающая из почвы соли кальция и магния, что приводит к образованию растворимых двууглекислых соединений. Наличие различных солей в питьевой воде, особенно в больших количествах, приводит к изменению вкусовых качеств воды и неблагоприятно действует на пищеварительные процессы. Повышенная жесткость воды приводит к дополнительному расходу моющих и дезинфицирующих средств.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте виды жесткости воды, приведите единицы измерения и гигиенические нормы для животных.
2. Какое санитарно-гигиеническое значение имеет жесткость воды?
3. По какому виду жесткости воды ведется гигиеническое нормирование?

Изучение тем с 13.04.2020 г. по 17.04.2020 г.

ТЕМА1: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОГО ХЛОРА В РАСТВОРЕ ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТИ. ХЛОРИРОВАНИЕ И ДЕХЛОРИРОВАНИЕ ВОДЫ»

Цель занятия: научиться определять процентное содержание активного хлора в хлорной извести. Освоить методику определения рабочей дозы для хлорирования, определить остаточный хлор в воде и провести дехлорирование воды.

А. Определение содержания активного хлора в хлорной извести

Как бы ни были совершенны методы очистки воды, полностью освободить ее от бактерий, в том числе патогенных, в процессе очистки невозможно. Среди химических способов обеззараживания воды наиболее распространено хлорирование. На водопроводных станциях для этой цели применяют газообразный хлор. Вода обеззараживается в специальных установках-хлораторах.

Доброкачественная хлорная известь содержит 25–27% активного хлора. Поэтому для точных расчетов при хлорировании воды растворами хлорной извести необходимо определить содержание в ней активного хлора.

Для приготовления 1 л 0,01 Н раствора на теххимических весах отвешивают 2,5–2,6 г натрия тиосульфата, вносят в мерную колбу емкостью 1000 мл, растворяют в небольшом количестве свежeproкипяченной и охлажденной дистиллированной воды и доводят объем раствора этой же водой до метки.

Для приготовления 1 л 0,01 Н раствора калия двуххромовокислого берут точную навеску 0,4904 г, отвешенную на аналитических весах, вносят в мерную колбу емкостью 1000 мл, растворяют в дистиллированной воде и доводят раствор дистиллированной водой до метки.

1. Приготовление раствора соляной кислоты 1 : 5. К 10 мл соляной кислоты удельным весом 1,19 прибавляют 50 мл дистиллированной воды.

2. Приготовление 0,5% раствора крахмала. В 100 мл кипящей дистиллированной воды вносят постепенно, при помешивании, 0,5 г растертого растворимого крахмала.

Из средней пробы хлорной извести берут навеску 3,55 г и растирают в фарфоровой ступке с небольшим количеством дистиллированной воды до образования однородной кашицы.

Кашицу разбавляют водой и осторожно переливают в мерную колбу емкостью 1000 мл. Ступку и пестик несколько раз ополаскивают водой, каждый раз сливая ее в ту же мерную колбу. Содержимое колбы доводят дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

В коническую колбу с притертой пробкой емкостью 200 мл вносят 0,5 г калия йодистого, растворяют его в 1–2 мл дистиллированной воды, добавляют 5 мл раствора соляной кислоты (1 : 5) и 10 мл хорошо перемешанного раствора

хлорной извести. Колбу закрывают пробкой и через 5 мин приливают 100 мл дистиллированной воды. Выделившийся йод титруют 0,01 Н раствором натрия тиосульфата до слабо-желтого окрашивания, после чего прибавляют 1 мл 0,5% раствора крахмала и продолжают титровать до исчезновения синей окраски. Содержимое активного хлора, выраженное в процентах, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{n \times k \times 0,0000355 \times 1000 \times 100}{a \times b},$$

где X – содержание активного хлора в хлорной извести, выраженное в процентах;

n – количество миллилитров 0,01 Н раствора натрия тиосульфата, пошедшее на титрование;

k – поправочный коэффициент 0,01 Н раствора натрия тиосульфата;

0,000355 – количество граммов хлора, эквивалентное 1 мл 0,01 Н раствора натрия тиосульфата;

a – количество граммов хлорной извести, пошедшее на приготовление 1000 мл раствора;

b – количество миллилитров раствора хлорной извести, взятое для определения.

В том случае, когда навеска хлорной извести равна 3,55 и для титрования взято 10 мл ее раствора, формула упрощается:

$$X = \frac{n \times k \times 0,0000355 \times 1000}{3,55}$$

$$X = n \times k \times 0,01$$

Пример. Для приготовления 1000 мл раствора было взято 3,55 г хлорной извести. Для титрования было взято 10 мл раствора хлорной извести. На титрование пошло 29,4 мл 0,01 Н раствора натрия тиосульфата, поправочный коэффициент которого равен 0,9920.

$$X = 29,4 \text{ мл} \times 0,9920 = 29,2\%.$$

Б. Определение хлорпотребности воды (дозы хлора). Количество миллиграммов активного хлора, необходимого для хлорирования (обеззараживания) 1 л воды, называется ее хлорпотребностью, которая зависит от степени загрязненности. Для хлорирования чистой воды достаточно 1 мг активного хлора на 1 л, а для неочищенной – 2–4 мг/л. Некоторый излишек активного хлора, остающийся после хлорирования воды, называется остаточным. Его не должно быть более 0,2–0,5 мг/л. При очень большом количестве остаточного хлора проводят дехлорирование, т. е. устранение лишнего активного хлора. В качестве дехлоратора обычно применяют тиосульфат натрия.

Ход определения. В три химических стакана наливают по 200 мл исследуемой воды:

а) в стакан № 1 пипеткой добавляют 0,2 мл 1% раствора хлорной извести, в стакан № 2 – 0,4 мл, в стакан № 3 – 0,6 мл;

б) содержимое каждого стакана перемешивают стеклянной палочкой и оставляют на 30 мин;

в) во все три стакана добавляют 2 мл соляной кислоты 1 : 2, 2 мл 5% калия йодистого и 1 мл 1% крахмала.

При наличии в воде свободного (остаточного) хлора вода окрасится в синий цвет, причем интенсивность окраски зависит от количества хлора.

Для хлорирования используют ту дозу хлора, при которой вода в стакане окрасилась в слабо-синий цвет. Если вода не окрасилась в синий цвет, значит 1% раствора хлорной извести недостаточно, и, наоборот, интенсивное посинение свидетельствует об излишней насыщенности воды свободным хлором.

Пример. В первом стакане после добавления крахмала не произошло синее окрашивание. Следовательно, остаточного активного хлора в ней нет. Поэтому и нет гарантии, что данная доза, т. е. 0,2 мл на 200 мл, достаточна для обеззараживания воды. Во втором стакане вода окрасилась в слабо-синий цвет – доза правильная (немного остаточного хлора). В третьем стакане интенсивно-синяя окраска – доза велика (много остаточного хлора).

Таким образом, за основу берем вторую колбу со слабо-синим окрашиванием. В нее на 200 мл воды было добавлено 0,4 мл 1% раствора хлорной извести. Следовательно, на 1 л такой воды потребуется 2 мл (0,4–5) 1% раствора хлорной извести или 5,84 мг/л (2 мл – 2,92) активного хлора.

Дозированное хлорирование проводится, когда известны активность хлорной извести и хлорпотребность воды. В нашем примере на 1 л воды требуется 5,84 мг хлора. Составим пропорцию: в 10 мг сухой хлорной извести содержится 2,92 мг хлора, в X мг – 5,84 мг

$$X = \frac{10 \times 5,84}{2,92} = 20 \text{ мг}$$

Таким образом, для хлорирования 1 л воды требуется 20 мг сухой хлорной извести.

Например, для однократного поения 200 коров необходимо в среднем по 15 л воды на 1 гол., а всего – 3000 л. Потребность в сухой хлорной извести составляет:

$$20 \text{ мг} \times 3000 \text{ л} = 60000 \text{ мг, или } 60 \text{ г.}$$

2. Определение остаточного хлора. Для определения наличия количества остаточного хлора берут стакан со слабо-синим окрашиванием и титруют 0,01 Н раствором натрия тиосульфата до исчезновения синего окрашивания. Расход 0,01 Н раствора натрия тиосульфата, пошедшего на титрование, свидетельствует о количестве остаточного хлора.

Пример. На 200 мл хлорированной воды израсходовано 2,5 мл 0,01 Н раствора натрия тиосульфата, а на 1 л его будет израсходовано 12,5 мл (2,5 x 5). Таким образом, количество остаточного хлора в 1 л хлорированной воды составит 4,44 мг/л (12,5 x 0,355). По СанПин 10-124 РБ 99 при хлорировании в воде допускается не более 0,2–0,5 мг/л остаточного хлора. При перехлорировании

воды избыток хлора в питьевой воде необходимо нейтрализовать, т. е. провести дехлорирование.

3. **Дехлорирование** воды может быть произведено натрием тиосульфатом. В нашем примере после хлорирования воды было обнаружено 4,44 мг/л остаточного хлора. Избыток остаточного хлора в хлорированной воде необходимо довести так, чтобы его было не более 0,5 мг/л.

Количество гипосульфита, необходимое для дехлорирования, устанавливают по формуле:

$$X = \frac{(A \times 5 \times 0,355) - 0,5}{0,355} \times 2,48 \text{ мг/л,}$$

где X – количество натрия тиосульфата, мг/л;

A – количество 0,01 N раствора натрия тиосульфата, пошедшее на титрование остаточного хлора в 200 мл исследуемой воды, мл;

5 – множитель для перевода расхода натрия тиосульфата на титрование 1 л воды;

0,355 – количество активного хлора, которому эквивалентен 1 мг 0,01 N раствора натрия тиосульфата, мг;

0,5 – количество активного хлора, которое необходимо оставить после дехлорирования (остаточный хлор), мг/л;

2,48 – количество сухого гипосульфита, находящегося в 1 мл 0,01 N раствора гипосульфита, мг.

$$X = \frac{(2,5 \times 5 \times 0,355) - 0,5}{0,355} \times 2,48 = 27,5 \text{ мг/л.}$$

Таким образом, для дехлорирования остаточного хлора в 100 л воды необходимо взять 2750 мг, или 2,75 г ($27,5 \times 100$) сухого натрия тиосульфата.

Теоретический материал

Уничтожение микроорганизмов является последним завершающим этапом обработки воды, обеспечивающим ее эпизотологическую и эпидемиологическую безопасность. Для обеззараживания воды применяются химические (реагентные) и физические (безреагентные) методы.

Химические (реагентные) методы обеззараживания основаны на добавлении к воде различных химических веществ, вызывающих гибель находящихся в воде микроорганизмов. В качестве реагентов могут быть использованы различные сильные окислители: хлор и его соединения, озон, перманганат калия, некоторые соли благородных металлов и др.

В санитарной практике наиболее надежным и испытанным способом обеззараживания воды является хлорирование. Оно производится при помощи газообразного хлора и растворов хлорной извести. Кроме этого, могут использоваться такие соединения хлора, как гипохлорат натрия, гипохлорит кальция, двуокись хлора.

Механизм действия хлора заключается в том, что при добавлении его к воде он гидролизуется, в результате чего происходит образование хлорноватистой кис-

лоты (HO Cl), которая диссоциирует на ионы водорода (H) и гипохлоритные ионы (O Cl), которые обладают бактерицидными свойствами.

Бактерицидный эффект основан на угнетении ферментов – катализаторов окислительно-восстановительных процессов, обеспечивающих энергетический обмен бактериальной клетки.

Обеззараживающее действие хлора зависит от многих факторов, среди которых доминирующими являются биологические особенности микроорганизмов, активность действующих препаратов хлора, состояние водной среды и условия, в которых происходит хлорирование.

Процесс хлорирования зависит от стойкости микроорганизмов. Наиболее устойчивыми являются спорообразующие. Также важным является массивность микробного обсеменения: чем она выше, тем больше хлора нужно для обеззараживания воды. Эффективность обеззараживания зависит от активности используемых хлорсодержащих препаратов. Так, газообразный хлор более эффективен, чем хлорная известь.

Большое влияние на процесс хлорирования оказывает состав воды; процесс замедляется при наличии большого количества органических веществ, т.к. большее количество хлора уходит на их окисление, и при низкой температуре воды. Существенным условием хлорирования является правильный выбор дозы. Чем выше доза хлора и чем продолжительнее его контакт с водой, тем более высоким будет обеззараживающий эффект.

Хлорирование производится после очистки воды и является заключительным этапом ее обработки на водопроводной станции. Иногда для усиления обеззараживающего эффекта и для улучшения коагуляции часть хлора вводят вместе с коагулянтом, а другую часть, как обычно, после фильтрации. Такой метод называется двойным хлорированием.

Различают обычное хлорирование, т.е. хлорирование нормальными дозами хлора, которые устанавливаются каждый раз опытным путем, и гиперхлорирование, т.е. хлорирование повышенными дозами.

Хлорирование нормальными дозами применяется в обычных условиях на всех водопроводных станциях. При этом большое значение имеет правильный выбор дозы хлора, что обуславливает степень хлорпоглощаемости воды в каждом конкретном случае.

Для достижения полного бактерицидного эффекта определяется оптимальная доза хлора, которая складывается из активного хлора, которое необходимо для а) уничтожения микроорганизмов; б) окисления органических веществ, и количество хлора, которое должно остаться в воде после ее хлорирования для того, чтобы служить показателем надежности хлорирования. Это количество называется остаточным хлором. Его норма 0,3-0,5 мг/л.

Необходимость нормирования этих количеств связана с тем, что при наличии остаточного хлора менее 0,3 мг/л его может быть недостаточно для обеззараживания воды, а при дозах выше 0,5 мг/л вода приобретает неприятный специфический запах хлора.

Главными условиями эффективного хлорирования воды являются перемешивание ее с хлором, контакт между обеззараживаемой водой и хлором в течение 30 мин в теплое время года и 60 мин в холодное.

На крупных водопроводных станциях для обеззараживания воды применяют газообразный хлор. Для этого жидкий хлор, доставляемый на водопроводную станцию в цистернах или баллонах, перед применением переводится в газообразное состояние в специальных установках – хлораторах, с помощью которых обеспечиваются автоматическая подача и дозирование хлора.

Наиболее часто хлорирование воды производится 1% раствором хлорной извести. Техническая хлорная известь содержит обычно около 35% активного хлора. При хранении ее в сыром помещении, на свету и при высокой температуре она разлагается и значительно снижает свою активность. Для обеззараживания воды допускается не менее 25% активного хлора. Поэтому прежде чем использовать хлорную известь для хлорирования воды, необходимо определить в ней процентное содержание активного хлора.

Гиперхлорирование воды производится по особым показателям или в условиях, когда невозможно обеспечить необходимый контакт воды с хлором (в течение 30 мин.). Основными преимуществами метода являются значительное сокращение времени хлорирования (до 10-15 мин.), укрощения его техники, т.к. нет необходимости определять остаточный хлор и дозу, и возможность обеззараживания воды без предварительного освобождения ее от мути и осветления. Недостатком гиперхлорирования является сильный запах хлора, но его можно устранить добавлением к воде тиосульфата натрия (гипосульфита) и других веществ (дехлорирование).

На водопроводных станциях иногда проводят хлорирование с преаммонизацией. Этот метод применяется в тех случаях, когда обеззараживаемая вода содержит фенол или другие вещества, которые придают ей неприятный запах. Для этого в обеззараживаемую воду вначале вводят аммиак и его соли, а затем через 1-2 мин. хлор. При этом образуются хлорамины, обладающие сильным бактерицидным свойством.

Контрольные вопросы:

1. Назовите способы обеззараживания воды.
2. Как проводится хлорирование воды?
3. Как определяется содержание остаточного хлора в воде, нормативы его содержания?

ТЕМА 2: «ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД»

Сточные воды - это жидкие воды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, лечебных и санитарно-ветеринарных учреждений, бань, прачечных, жилых домов, стоки с крыш, площадей и улиц.

В зависимости от происхождения они содержат минеральные взвеси и соединения, часто ядовитые и органические вещества. Они легко разлагаются и загнивают, выделяя большое количество газов, загрязняющих воздух. Наиболее загрязненными и опасными являются хозяйственно-фекальные и навозные сточные воды. В них всегда содержатся патогенные микроорганизмы и яйца гельминтов.

Промышленные сточные воды - это стоки с меховых фабрик, шелкоткацких комбинатов, мясокомбинатов. Они содержат красители, масла и жиры. В промышленных сточных водах может встречаться медь, свинец, ртуть, мышьяк. Сточные воды с кожевенных заводов могут содержать патогенные микроорганизмы, представляющие угрозу заражения животных.

К сточным водам, спускаемым в водоем, необходимо предъявлять следующие требования:

1. Не должны иметь гнилостного запаха.
2. Не должны содержать примеси жиров, масел растительного и животного происхождения.
3. Не должны содержать вредные и ядовитые вещества.

Сточные воды должны подвергаться очистке и обеззараживанию.

Очистка предусматривает улучшение физических свойств и химического состава воды.

Обеззараживание - уничтожение патогенных микроорганизмов.

Очистка производится: механическими
химическими
биологическими способами.

Механическая очистка освобождает сточные воды от взвешенных частиц. Применяют сита, решетки, песколовки, жироловки.

Химический способ – коагуляция (или осаждение) и адсорбция (поглощение). Эти способы применяются для очистки сточных вод химических и банно-прачечных предприятий. Используется хлор, серноокислый глинозем. Химическую очистку проводят в контактных отстойниках.

Биологическая очистка – это обезвреживание и минерализация органических веществ сточных вод. С помощью кислорода и микроорганизмов в воде протекает аэробный окислительный процесс. Очистка основана на тех же условиях, в каких этот процесс протекает в природе.

Приемы биологической очистки делятся на 2 группы:

1. Воспроизводящие процессы в почвенных условиях (аэрофильтры, поля орошения и фильтрации).
2. Воспроизводящие процессы в водной среде (аэротенки, биопруды).

Поля орошения - это специально отведенные участки земли, на которых очистка воды происходит путем естественной фильтрации через почву. Земельные участки заливаются поочередно сточными водами. Солнечные лучи обеззараживают их, а механические свойства почвы способствуют быстрой минерализации. Такие поля после очистки могут использоваться под сельскохозяйственные кормовые или овощные культуры.

Поля орошения являются одним из лучших способов очистки.

Поля фильтрации - применяются для очистки фекальных вод и не используются под посев сельскохозяйственных культур.

Биологические пруды - устраивают путем запруживания рек. Вода заселяется планктонными водорослями, которые выделяют кислород и окисляют органические вещества. Лучшее окисление происходит в прудах глубиной от 0,5 до 1,5 м.

Обеззараживание сточных вод производится с помощью хлорной извести или газообразного хлора.

При обеззараживании учитывают чистоту воды:

- после очистки воды биологическим способом применяют 10-20 мг активного хлора на 1 л воды;

- после механической очистки доза хлора увеличивается до 60 мг/л.

Контакт хлора и воды должен составлять не менее 2 часов.

Контрольные вопросы

1. Дать понятие сточным водам.
2. Какие требования предъявляются к сточным водам, спускаемым в водоем?
3. Способы очистки сточных вод.
4. Как обеззараживают сточные воды?

Изучение тем с 20.04.2020 г. по 24.04.2020 г.

Тема 1. ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТОВ. ГИГИЕНА УХОДА ЗА ВЫМЕНОМ. ПОЛУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО МОЛОКА.

1.1. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАСТИТОВ У КОРОВ

Причины возникновения мастита самые разнообразные (неблагоприятное воздействие на молочную железу механических, термико-химических и биологических факторов, сопровождающееся проникновением в нее различных патогенных микроорганизмов).

Однако основными причинами мастита являются нарушение технологии машинного доения коров, которое включает в себя:

- завышенный вакуум (свыше 400 мм рт. ст. при доении трехтактными и 360 мм рт.ст. при доении двухтактными доильными аппаратами);
- колебания вакуума под соском более 50 мм рт.ст.;
- использование нестандартной сосковой резины (удлиненной, шероховатой, с трещинами, с повышенной жесткостью);
- неудовлетворительная преддоильная подготовка вымени (массаж, сдаивание), т.е. вызов неполноценного рефлекса молокоотдачи;
- передержка доильных аппаратов на выдоенном вымени (холостое доение), не проведение машинного додоения;
- пропуск очередного доения;
- неудовлетворительная санитарная обработка доильного оборудования.

К причинам, вызывающим мастит, относят микроорганизмы, ушибы, травмы, нарушение зоогигиенических требований к содержанию животных, несоблюдение личной гигиены доярок, заболевания конечностей, а также системные заболевания, в частности относится эндометрит, возникающий после отела в виде воспаления слизистой матки.

1.2. ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ МАСТИТА

Исследованиями ученых установлено, что какими бы высокими породными и племенными качествами не обладали животные, плохие гигиенические условия не дают им реализовать имеющийся генетический потенциал.

Микроклиматом животноводческих помещений называется совокупность физических и химических факторов воздушной среды, сформировавшаяся внутри этих помещений. По данным Г. М. Латыповой (2007) уровень заболеваемости маститом напрямую связан с основными параметрами микроклимата в животноводческих помещениях. К важнейшим факторам микроклимата относятся: температура и относительная влажность воздуха, скорость его движения, химический состав, а также наличие взвешенных частиц пыли и микроорганизмов.

Из всех факторов микроклимата, влияющих на физиологическое состояние и продуктивность животных, является *температурно - влажностный режим* помещения. Благоприятная температура – одно из необходимых условий для нор-

мального течения обмена веществ в организме животных, нарушение же теплового режима отрицательно сказывается на проявлении всех жизненных процессов. При низкой температуре увеличивается теплоотдача тела, вследствие чего животные усиленно потребляют корм, а при температуре ниже критической организм не успевает вырабатывать тепло за счет энергии корма, наступает переохлаждение. Установлено, что нарушение температурных условий (переохлаждение, перегрев) приводит к снижению естественной резистентности организма животного и вызывают патологические процессы в молочной железе, а это, в свою очередь, приводит к возникновению маститов.

Влажность воздуха в сочетании с температурой оказывает значительное влияние на состояние здоровья животных. Водяные пары в воздухе помещений изменяют его теплоемкость и теплопроводность. Повышенная влажность (85% и выше) угнетает обмен веществ и окислительно-восстановительные процессы в организме, снижает резистентность организма животных. Определено, что в сырых помещениях создается благоприятная среда для развития микроорганизмов. Увлажняя корма, стены, потолки, перегородки, высокая влажность воздуха благоприятствует развитию на них микрофлоры, в том числе патогенной (грибы и микробы), которые оседают на ограждающие конструкции здания (стены, полы и т.д.). Лежание животных на таких полах способствует проникновению микроорганизмов глубоко в ткани вымени и вызывает воспаление молочной железы.

Наряду с температурой и влажностью воздуха возникновению маститов способствуют и *сквозняки* в помещении, которые приводят к переохлаждению и снижению местной температуры вымени, что обуславливает возникновение воспалительного процесса в тканях молочной железы.

На возникновение маститов у коров влияет и повышенный уровень *микробной загрязненности воздуха* помещений. Микроорганизмы, являющиеся возбудителями мастита, находятся на коже, вымени животного. Установлено, что в летнее время года происходит повышение заболеваемости коров маститами вследствие роста микробной загрязненности воздуха помещений. При снижении резистентности организма под действием различных эндогенных и экзогенных факторов происходит повышение вирулентности условно-патогенных микроорганизмов, что приводит к возникновению маститов у коров.

Повышенные концентрации аммиака, сероводорода в воздухе помещений оказывают отрицательное влияние на физиологическое состояние животных и продуктивность. Данные газы образуются в результате разложения органических остатков (моча, кал, загрязненная подстилка). В результате превышения допустимых норм концентраций вредных газов в животноводческих помещениях снижается резистентность организма животных, увеличивается уровень микробной загрязненности воздуха, что способствует развитию у животных мастита.

1.3. ГИГИЕНА ДОЕНИЯ

1. Обработать соски вымени только в латексных перчатках.
2. Сдоить первые две-три струйки в кружку с темной поверхностью, одновременно массируя (пульсирующими движениями) кончики сосков тремя пальцами. Если во внешнем виде молока обнаруживаются изменения, провести сомати-

ческий тест. Молоко с хлопьями или сгустками доить отдельно.

Запрещается сдаивать первые струйки молока на руки, на полотенце, на ногу корове и на подстилку (при привязном содержании).

3. Погрузить соски в специальный бактерицидный раствор с помощью специальных дезинфицирующих чаш. Для преддоильной обработки сосков необходимо использовать только сертифицированные дезинфицирующие средства на основе хлоргексидина.

4. Протереть соски вымени с помощью одноразовых бумажных салфеток, соблюдая время воздействия дезинфицирующего средства на кожу сосков в пределах 30–40 секунд (время, необходимое для уничтожения микрофлоры). Одноразовых салфеток перед каждой дойкой должно быть в 1,3 раза больше, чем коров.

5. Запрещена преддоильная обработка вымени с помощью воды, влажной ветоши и многоразовых тканевых салфеток. Допускается использовать многоразовые тканевые салфетки для протирания сосков при следующих условиях:

- количество многоразовых тканевых салфеток перед каждой дойкой должно быть в 1,3 раза больше, чем коров;
- одной салфеткой обрабатывается только одна корова;
- после обработки вымени многоразовые салфетки складываются в специальную корзину (емкость);
- все использованные многоразовые салфетки необходимо стирать в стиральной машине при температуре 90 °С в течение 2,5 часов со стиральным порошком;
- после стирки многоразовые салфетки необходимо просушить в специальном сушильном шкафу и складировать в герметичную тару.

6. Необходимо строго соблюдать правило: подготовка коровы к доению должна проводиться за 60 секунд.

7. Подключить доильный аппарат. Стаканы к соскам следует подключать в одинаковой последовательности, не допуская подсоса воздуха. При соблюдении перечисленной последовательности операций преддоильной подготовки использование автоматической фазы стимуляции (массажа) исключается.

8. Проверить установку аппарата на вымени.

9. Наблюдать за доением.

10. Контролировать полноту выдаивания.

11. Автоматическое отключение доильного аппарата.

Доильный аппарат должен работать в режиме автоматического доения, что предусматривает снятие его рабочей части без вмешательства оператора. Использование ручного режима доения допускается только в исключительных случаях (тугодойные и строптивые коровы).

12. После доения соски обработать специальной антисептической эмульсией или дезинфицирующим средством на основе хлоргексидина.

13. Чтобы дезинфицирующее средство обладало должным эффектом, необходимо выполнять следующие требования:

- следовать прилагаемой инструкции;
- держать закрытой емкость с дезраствором в период, когда он не используется;
- остатки использованного средства нельзя выливать в общую емкость

для его хранения;

- каждую неделю тщательно промывать бутылку, используемую для смачивания сосков в дезрастворе.

14. После обработки сосков корова не должна ложиться в течение 30 минут. Когда животное находится в доильном зале, на кормовой стол в коровнике раскладывают корма. Вернувшись из доильного зала, корова приступает к их поеданию. Следует предусмотреть, чтобы на выходе из доильного зала после доения коровы имели свободный доступ к воде.

15. При привязном содержании соблюдается аналогичная последовательность операций преддоильной и последоильной обработки вымени.

Контрольные вопросы.

1. Какие причины обуславливают возникновение маститов у коров?
2. Значение микроклимата в возникновении маститов.
3. Как правильно производить уход за выменем перед и после доения?

ТЕМА 2: «ГИГИЕНА УХОДА ЗА КОЖЕЙ И КОНЕЧНОСТЯМИ ЖИВОТНЫХ. ЧИСТКА ЖИВОТНЫХ. ТРАНСПОРТИРОВКА ЖИВОТНЫХ. ГИГИЕНА ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»

2.1. Гигиена ухода за кожей и конечностями животных.

Чистка животных.

Чистят животных до кормления, а коров – чистят за час до дойки. Чистку следует проводить на открытом воздухе, а в ненастную, дождливую погоду или при температуре наружного воздуха ниже 15⁰С животных чистят в манеже, тамбуре и проходах, вакуумная механическая чистка – в стойлах.

Чистку начинают с левой стороны животного для этого, щетку берут в правую руку, а скребницу в левую. Сначала чистят голову, затем последовательно шею, переднюю конечность, туловище, круп и заднюю конечность. После этого переходят на правую сторону и чистку производят аналогично, т.е. начинают с головы животного. Чистят животных щеткой двойными свободными и широкими движениями: по шерсти с нажатием, против – легким прикосновением. Щеткой проводят по шерсти животного сверху вниз и обратно, не отрывая щетки от шерсти 2-3 раза, затем щетку очищают о скребницу. Грязь, скапливающуюся на скребнице, выколачивают о пол или колодку в стороне от животного. Затем кожу животного протирают чистой влажной суконкой или тряпкой. Наиболее загрязненные места животного, т.е. задние конечности, задние части тела, наружные половые органы, хвост и вымя у крупного рогатого скота, а у лошадей – нижние части ног, копыта, хвост, гриву, мошонку подмывают или замывают теплой водой с мылом. Чистые вымытые места насухо вытирают соломенным жгутом, а вымя

полотенцем.

Гриву, челку и хвост чистят щеткой и суконкой, спутавшиеся волосы на гриве и челве разбирают руками. Хвост предварительно очищают от засохшей грязи растиранием, затем разбирают волосы, чистят щеткой сверху вниз и протирают корень хвоста влажной суконкой.

При наличии пылесоса можно проводить механизированную чистку. В качестве рабочего механизма можно применять щетки или металлические гребешки различных конструкций. Пневматическая чистка повышает производительность труда в 3-4 раза и более гигиенична.

При чистке животных следует соблюдать правила личной гигиены:

- чистку животных проводят в комбинизонах или халатах, на голове должна быть шапочка или косынка;
- ногти на руках должны быть коротко острижены, царапины и ссадины смазаны настойкой йода;
- после чистки животного руки должны быть тщательно вымыты теплой водой с мылом и щеткой, а затем обработаны дезраствором.

2.2. ТРАНСПОРТИРОВКА ЖИВОТНЫХ.

Транспортировка автомобильным транспортом

Перевозки животных автомобильным транспортом разрешаются и осуществляются под ветеринарным контролем при соблюдении правил перевозок животных автомобильным транспортом.

На все виды животных, птицу, рыбу, пчел, а также на продукты и сырье животного происхождения, подлежащих вывозу за пределы района, отправитель обязан представить перевозчику ветеринарное свидетельство установленной формы. При перевозках животных и грузов животного происхождения внутри административного района вместо ветеринарного свидетельства разрешается выдать ветеринарные удостоверения или справки.

Ветеринарное свидетельство находится у водителя автомашины, а при отправке партии животных на нескольких машинах - руководителя (старшего) автоколонны. При этом в путевом листе у каждого водителя должна быть отметка с указанием номера и даты ветсвидетельства, заверенная печатью.

Перевозки животных автомобильным транспортом более экономичны по сравнению с железнодорожным, особенно при транспортировке на расстояние до 600 км.

Для перевозок животных и птицы используют автомашины специального типа или обычные грузовые бортовые автомашины.

При перевозке животных в приспособленных автомашинах необходимо их соответствующим образом подготовить: они должны быть технически исправны, борта машины должны иметь высоту не менее 100-150 см.

Использование под перевозку животных автотранспорта, в котором перевозили ядовитые вещества и различные химические препараты, без предварительной механической очистки и промывки горячей водой и просушки запрещается.

Животных перед погрузкой сортируют по массе, полу, возрасту и упи-

танности. Перед погрузкой их осматривает ветеринарный врач (фельдшер) хозяйства, которому они принадлежат, или ветврач (фельдшер) местного ветеринарного учреждения. При осмотре определяют состояние здоровья и упитанность, а также возможность их транспортировки. Больных животных к перевозке не допускают, за исключением случаев их доставки на мясокомбинат для вынужденного убоя. О причинах вынужденного убоя составляют акт, подписанный ветеринарным врачом. Таких животных доставляют отдельным транспортом.

В один кузов машины погружают однородных по виду, полу и возрасту животных. В случае необходимости совместных перевозок один вид животного отделяют от другого перегородкой.

Животных, особенно свиней, при перевозках размещают с таким расчетом, чтобы животные не давили друг друга и при утомлении могли ложиться. В спецтранспорт животных грузят по трапам, входящим в комплект оборудования, а в приспособленные автомобили - по мосткам, трапам, с платформ, площадок. Погрузку нужно проводить без окриков и побоев животных, используя для принуждения хлопушки и кормовые приманки.

Крупных животных (лошадей, коров, быков и др.) размещают в машине головой вперед и прочно привязывают. В целях сохранения пола кузова машины при перевозке крупного рогатого скота и лошадей делают деревянные настилы, а при их отсутствии пол кузова устилают соломой.

Молодняк крупного рогатого скота, свиней, овец, коз и других мелких животных разрешается перевозить без привязи, но в таком количестве, чтобы все животные могли лежать в кузове автомашины.

При температуре наружного воздуха в летний период 25-30 °С и выше, а в зимний ниже - 20...-25°С перевозка откормленных свиней (сальной кондиции) не допускается. Она может быть разрешена в отдельных случаях на небольшие расстояния только с разрешения ветеринарного врача при определенных условиях предосторожности (профилактика температурного стресса). При перевозке свиней в морозные дни на пол кузова обильно кладут соломенную подстилку.

Лошадей перед погрузкой расковывают.

Птицу разрешается перевозить в клетках, оборудованных соответствующим образом (по видам птицы). Клетки грузят на автомашину ярусами (но не более 4), располагая их так, чтобы обеспечить в каждой клетке свободную циркуляцию воздуха. При погрузке клеток с птицей в несколько ярусов, кроме того, необходимо, чтобы дно клеток было плотным, жиженепроницаемым. В клетках должно быть достаточное количество подстилки.

Пчел перевозят в ульях, ящиках-пакетах, соответствующим образом подготовленных для транспортировки по усмотрению и под ответственность грузоотправителя. Пакеты пчел перевозят в прочных фанерных ящиках, в которых для вентиляции установлена специальная металлическая сетка или прорезаны узкие щели. Для перевозки пчел автотранспортом на большие расстояния огромное значение имеет обеспечение вентиляции пчелиных семей для избежания их "запаривания". При перевозке ульев на подставках их стягивают стальной или пластиковой лентой; ульи ставят в два, три или четыре яруса с помощью специальных рам.

Пушных зверей, лабораторных животных (белые крысы, мыши, морские

свинки) и пресмыкающихся перевозят в специальных транспортных клетках. Транспортные клетки для пушных зверей должны иметь сетчатый пол и быть оборудованными поддонами для сброса мочи и кала. В клетках для норок, соболей и нутрий и других пушных зверей должно быть достаточное количество сухой подстилки (соломы, сена или древесной мягкой стружки). Ящики для пресмыкающихся должны быть крепкими с плотными стенками и небольшими отверстиями для доступа воздуха.

При перевозке овец, свиней, подсвинков, поросят, телят на автотранспорте с удлиненным кузовом (на скотовозах) в кузовах должны быть оборудованы 2-3 отсека (перегородки) для предотвращения скупивания животных на подъемах, спусках и при торможении.

При нахождении животных в пути более 12 часов их выгружают через каждые 10-12 ч для 3-4 ч отдыха. При невозможности выгрузки животным должен быть предоставлен отдых на этот срок в машине. При прямых поставках животных из специализированных откормочных комплексов на мясокомбинаты расстояние от хозяйства к месту убоя не должно превышать 100 км.

В кабине машины кроме шофера при перевозке животных обязательно должен находиться специально выделенный проводник независимо от количества перевозимого скота. При необходимости проводник размещается в кузове машины около животных, чтобы следить за ними. В этом случае для проводника оборудуют специальное место (при перевозке крупных животных - в передней части кузова), отгороженное от животных.

В период отдыха проводник обязан накормить и напоить животных, а машину очистить от навоза и добавить свежую подстилку.

На 100 кг живой массы крупному рогатому скоту в сутки скармливают сена 4-5 кг, овцам и козам - 5,5, свиньям концентрированного корма, смоченного водой - 2,5, лошадям - овса 2 кг и 8-12 кг сена.

Места отдыха и кормления животных, а также очистки машин от навоза должны быть заранее согласованы грузоотправителем с исполкомом местного Совета народных депутатов и ветеринарными органами по маршруту перевозок. Категорически запрещается выбрасывать навоз в пути следования.

На постоянно действующих маршрутах перевозок животных должны быть определены и оборудованы места водопоя.

Перевозить животных в автомашине следует с особой осторожностью, без резких рывков и торможений.

Скорость движения автотранспорта, загруженного скотом, допускается на дорогах асфальтированных - до 60 км/ч, булыжных, щебенчатых - до 40, грунтовых - до 25 км/ч. Для уменьшения потерь живой массы животных, предотвращения травмирования и падежа скота продолжительность автомобильных перевозок не должна превышать 24 ч.

Транспортировка животных железнодорожным транспортом

По железным дорогам животных и птицу транспортируют как в специальных вагонах, так и в обыкновенных товарных крытых вагонах, временно приспособленных для этой цели. К специальным вагонам относят: одноярусные вагоны для перевозки крупного рогатого скота и лошадей; двухъярусные - для перевозки

свиней и мелкого рогатого скота; вагоны для перевозки птицы с двумя и более ярусами.

При перевозке животных требуется, чтобы на всем пути следования для них были созданы такие условия ухода, содержания и кормления, которые приближались бы к нормальным условиям и к жизни в хозяйствах.

Процесс транспортировки в вагонах сопровождается нежелательными явлениями (стресс, снижение неспецифической резистентности и др.) которые отрицательно сказываются на состоянии здоровья животных и сопровождается потерями живой массы, гибелью животных. Это обстоятельство усиливается в связи с отсутствием надлежащего микроклимата в вагоне. Задача зооветспециалистов состоит в том, чтобы профилактировать транспортные потери, создать благоприятные условия режима перевозок, кормления и водопоя, надлежащего микроклимата в вагоне.

Для ухода за животными в пути следования назначаются проводники, их количество определяется длительностью перевозки и поголовьем животных в вагоне.

Перед загрузкой животных в вагоны проводится ветеринарный осмотр (в светлое время суток). В случае обнаружения на станции погрузки больных и подозрительных в заболевании заразными болезнями животных вся партия не подлежит отправке, возвращается в хозяйство или направляется на мясокомбинат.

Погрузку животных проводят только на станциях, имеющих скотопогрузочные платформы или платформы общего пользования, оснащенные необходимым оборудованием для погрузки.

Для погрузки животных в вагоны подготавливают трап-сходни с боковыми бортами и прибитыми поперек рейками. Эти трапы можно использовать и при выгрузке животных с автотранспорта. Погрузка животных в вагоны непосредственно с автотранспорта запрещается.

При использовании для погрузки животных платформ общего пользования на них нельзя выгружать ядохимикаты и удобрения, они должны быть свободны от посторонних грузов, мешающих погрузке.

Животные до погрузки в вагоны рассортировываются по вагонными группами по размеру, массе и полу.

Погрузка должна проходить в спокойной обстановке, нельзя прибегать к побоям животных. Следует начинать погрузки со спокойных особей, а затем погрузать строптивых.

В жаркое время норму загрузки вагона свиньями уменьшают на 10-15% для предотвращения тепловых ударов. В жаркие летние дни при температуре воздуха 25°C и выше запрещается грузить в вагоны жирных свиней массой более 100 кг; а также запрещается грузить свиней в вагоны в зимнее время при температуре наружного воздуха ниже -25°C.

Поить животных в пути в летний период нужно не менее двух раз в сутки, а в зимнее время - не менее одного раза. Целесообразно более частое поение скота малыми порциями. Норма потребления воды для разового поения из расчета на одну голову в среднем составляет: лошадям - 8-12 л; крупному рогатому скоту - 12-15; телятам - 8-12; овцам и козам - 1-1,5; свиньям - 1,5-2 л; курам - 50-60 мл.

Оптимальная температура воды должна быть 9 – 15 °С. Нельзя допускать

поение животных холодной водой в зимний период (особенно телят и свиней).

Кормление животных в пути следования должно быть регулярным, 2 -3 раза в сутки, в строго определенное время. Концентраты животным следует давать в дробленном или плющенном виде. Для приготовления жидкого корма используют теплую воду.

В зимний период при температуре наружного воздуха -15°C и ниже применение жома, барды и силоса для корма не допускается.

Вагоны вентилируют открытием люков и дверей с одной (подветренной) стороны по ходу поезда. В жаркие дни и при отсутствии ветра разрешается одновременное открытие дверей и люков с обеих сторон вагона.

При перевозке животных в зимнее время люки закрывают, а вентилирование проводят открытием двери вагона с одной стороны.

За продвижением животных устанавливается ветеринарный контроль, в местах погрузки и выгрузки скота организуют ветеринарные посты.

По прибытии животных на станцию назначения представитель ветеринарно-санитарного надзора на транспорте предварительно знакомится со всеми документами и опрашивает проводников о поведении животных в пути следования. Количество проводников назначается в зависимости от расстояния перевозки, обычно 1-2 человека на вагон.

2.3. ГИГИЕНА ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Содержание животных в пастбищный период бывает нескольких видов:

Стойлово-пастбищное — животных выпасают на небольшом расстоянии от фермы (1,5-2 км) и ежедневно пригоняют в стационарное помещение.

Пастбищно-лагерное — животных содержат на пастбищах, в лагерях.

Стойлово-лагерное — животные находятся в специально оборудованных лагерях, где им скармливают скошенную зеленую массу.

Пастбищное — животных перегоняют на круглосуточную пастьбу на пастбища, находящиеся на различных расстояниях от хозяйства.

Наибольшее распространение получили стойлово-пастбищное и лагерно-пастбищное содержания дойного стада в летний период.

При стойлово-пастбищной системе в стойловый и переходный периоды коров содержат в помещениях, а в пастбищный — днем на пастбищах, ночью — в помещениях на привязи или без нее. Коров на доение пригоняют на фермы и доят в помещении в молокопровод или в доильных залах. Такая система особенно эффективна на фермах с поголовьем 200-400 голов. Под пастбища для такого небольшого поголовья всегда можно выделить 100-150 га пашни неподалеку от фермы в радиусе не более 2 км и эффективно их использовать.

Лагерно-пастбищное содержание применяют при отсутствии или невозможности создания культурных пастбищ вблизи фермы. Его применяют там, где пастбища удалены от ферм и комплексов более чем на 1,5-2 км, так как ежеднев-

ный, неоднократный перегон коров к месту доения на такое расстояние приводит к снижению удоев.

Санитарно-гигиенические требования к пастбищам.

Пастбища, предназначенные для разных видов и групп животных неодинаковы. Это зависит от ботанического состава травостоя и особенностей рельефа местности.

Для *крупного рогатого скота* лучше выделять пастбища с хорошим высоким травостоем, в котором преобладают злаковые и бобовые травы.

Не пригодны:

- заболоченные или болотистые участки с большим содержанием в травостое грубых, малопитательных трав. На таких пастбищах встречаются вредные и ядовитые растения. (Почва болотистых пастбищ бедна минеральными веществами, поэтому выпасание животных на них способствует развитию остеомалации и анокальтоза).

- лесные пастбища с густым кустарником. (На них возможны повреждения глаз, вымени, конечностей, желудочно-кишечные заболевания. На сырых лесных пастбищах обитают клещи, мошки, комары и слепни).

Овцам и козам необходимы сухие пастбища, непыльные, с густой низкой травой, с преобладанием разнотравья.

В лесах для овец пригодны большие, хорошо освещенные поляны. Овцы и козы хорошо используют горные и степные пастбища.

Не пригодны:

- сырые, низменные и заболоченные пастбища; (они служат источником инвазионных заболеваний овец, а также могут быть причиной поражения копыт).

- заросшие грубыми и колючими растениями, засоряющими шерсть.

Для *свиней* используют пастбища с низкими и влажными почвами, с древесной растительностью, создающей тень и защиту от солнечных лучей. Лучшими считаются пастбища с молодой растительностью, засеянные клевером, люцерной и топинамбуром. (Такие пастбища подходят для супоросных и подсосных свиноматок с поросятами).

Для *лошадей* необходимы сухие, с плотной почвой возвышенные пастбища с густым, невысоким травостоем.

Не пригодны низменные заболоченные участки, портящие копытный рог и ухудшающие состояние конечностей.

Зоогигиенические требования к оборудованию лагерей, подготовке пастбищ. Переход на пастбищное содержание.

Подготовка пастбищ.

Ранней весной зооветеринарные специалисты обследуют участки, предназначенные для пастбы животных, а также выбирают места, наиболее подходящие для расположения стойбищ или лагерей.

В подготовку пастбищной территории входят следующие мероприятия:

1. Очистка территории от мусора.

2. Расчистка от кустарника.
3. Осушение заболоченных участков (при необходимости).
4. Известкование и подкормка минеральными удобрениями.
5. Подсев трав на оголенных участках.
6. На местах прогонов животных исправляют дороги, мосты и осушают топкие места.

Воду подвозят в цистернах, где имеются автопоилки. Животных разбивают на группы и поят вволю не менее 3 раз в сутки.

Оборудование лагерей.

Если пастбища удалены от фермы на расстояние более 2 км, то на них оборудуют летние лагеря. (Содержание крупного рогатого скота в летних лагерях наиболее целесообразно с гигиенической точки зрения, так как животные все время находятся на свежем воздухе и не затрачивают больших усилий на передвижение. Это позволяет снизить потери молочной продуктивности, так как затраты на перегон коров на расстояние 1 км равносильны энергии, содержащейся в 0,5 кг молока).

Для лагеря отводят площадку на сухом, возвышенном месте с небольшим уклоном на юг, защищенном от господствующих ветров, с водопроницаемой почвой, не зараженным возбудителями инфекционных болезней. Располагают лагерь в середине пастбища, не менее чем на 200—300 м от проезжих дорог. Радиус его составляет около 3 км.

В летних лагерях для крупного рогатого скота предусматривают следующие сооружения и оборудование:

1. Загоны с проволочными или жердевыми изгородями.
2. Загоны-навесы для доения и подкормки с передвижной доильной установкой и системой водоснабжения.
3. Молочная часть. Оборудована лабораторией и установкой для охлаждения молока;
4. Помещение для инвентаря и моюще-дезинфицирующих средств.
5. Помещение для обслуживающего персонала.

Переход на пастбищное содержание

При переходе на пастбищное содержание проводят следующие мероприятия:

1. Перед тем, как выгнать скот на пастбища каждое животное индивидуально осматривают. Слабых или больных животных выделяют в отдельные группы и назначают лечение.

2. В местах, неблагополучных по инфекционным болезням, животным делают прививки, а зараженных гельминтами - дегельминтизируют. Животные, пораженные личинками подкожного овода, обязательно проходят специальную наружную обработку.

3. Животным расчищают и подрезают копыта, у бодливых коров спиливают на 1,5—2 см концы острых рогов. Лошадей расковывают.

4. У животных проверяют номера и разбивают на группы по полу, возрасту, продуктивности и состоянию здоровья.

Крупный рогатый скот разбивают на следующие группы:

1. Коровы, нетели и телки старше года (последних на больших фермах выпасают отдельно).
2. Нагульный скот.
3. Телята от 6 до 12 мес. (отдельно бычки и телки).
4. Телята от 2 до 6 мес.

Размер группы зависит от характера пастбища, его травостоя и обеспеченности водопоем. В одном стаде должно находиться 100 - 150 коров или 150 - 250 голов молодняка крупного рогатого скота.

За каждой выпасаемой группой или стадом закрепляют отдельные пастбищные участки. После проведения всех мероприятий каждое стадо или группу животных передают пастуху.

Санитарно-гигиеническое значение загонной системы пастьбы.

Существует несколько систем пастьбы:

1. *Вольная*, или бессистемная, когда животные пасутся по всему пастбищу в течение всего пастбищного периода;
2. *На привязи*, когда животные пасутся на веревочной или цепной привязи на небольшом участке пастбища, а потом их переводят с одного участка на другой;
3. *Загонная*, когда пастбищный участок делят на несколько загонов и стравливают в определенной последовательности.

(В Беларуси используют вольную и загонную системы пастьбы. На привязи используют в частных хозяйствах).

При вольной системе пастух находится впереди стада и регулирует его движение вперед по мере стравливания травы под ногами. Утром стадо идет по участку с худшим травостоем или с неиспользованным в предыдущие дни, а во второй половине дня его переводят на свежий участок.

Загонная система обеспечивает пастбищам высокую урожайность, на 25 - 40 % сокращает потребность в пастбищной площади и повышает продуктивность животных (удой на 20—25 %).

При загонной системе пастьбы участок делят на загоны. Минимально их должно быть 8-10. Величина загона предусматривается исходя из количества кормов, которых должно хватать на 5-6 дней. Загоны огораживают. При переводе скота из одного загона в другой оборудуют специальные прогоны. Ширина от 12 до 16 м.

Для прогонов и загонов устанавливают различного типа изгороди.

1. *Капитальная изгородь*. Устанавливают столбы через 5-6 м и натягивают в 3 ряда оцинкованную проволоку диаметром 5-6 мм.

2. В *стационарной изгороди* столбы устанавливают через 12-15 м. На высоте 80 см натягивают проволоку и подсоединяют пульсатор электроизгороди ИЭ-200.

3. *Переносная электроизгородь* устанавливается на время выпаса скота.

Санитарно-гигиеническое значение загонной системы пастъбы:

1. Обеспечение высоких урожаев пастбищной травы.
2. Сокращение потребности в пастбищной площади.
3. Равномерное получение зеленого корма в течение всего пастбищного периода.

4. Успешное ведение борьбы с инвазионными болезнями животных. (Этот профилактический метод называется биологической дегильментизацией пастбищ. Основан на том, что выделяемые с калом яйца или личинки паразитических червей способны заражать животных не ранее чем через 8—10 сут. после попадания их во внешнюю среду. Поэтому продолжительность выпаса на одном загоне, где распространены эти болезни, должна быть не более 5—6 дн., так как за этот срок яйца или личинки гельминтов не достигают стадии, способной вызывать заражение животных. Личинки могут сохранять способность к заражению в течение 3—6 мес. в южных районах и в течение года в северных, поэтому нельзя повторно использовать зараженные загоны раньше 3-6 месяцев. Эти загоны могут быть пригодны для пастъбы животных других видов или для сенокоса. Одновременно следует менять места стойбищ на пастбище).

5. Эффективно бороться с клещами можно путем смены пастбищ. (Клещи на животных находятся 21—24 суток, а их личинки живут без питания не более 7 месяцев. Следовательно, если животных в течение 7—8 месяцев не выпастать на зараженных клещами пастбищах, то клещи погибают).

После использования загона и перевода животных на следующий загон нестравленные травы подкашивают на высоте 6 - 7 см от поверхности земли, затем разравнивают и разбрасывают оставшиеся после животных фекалии (так как они будут плохо обеззараживаться солнечными лучами от возбудителей инфекционных и инвазионных болезней).

Животных необходимо заранее готовить к стойловому содержанию, т.к. резкий переход с летнего режима к зимне-стойловому отрицательно влияет на организм коров и ведет к значительному снижению продуктивности. Поэтому коров переводят на стойловое содержание постепенно в течение 3-4 недель. К концу пастбищного периода животные более упитанные, у них в организме накапливается больше жира и белков, витаминов, минеральных солей. Это способствует нормальной функции в зимний период.

Контрольные вопросы

1. Как произвести чистку животных?
2. Как производится транспортировка животных различными видами транспорта?
3. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к пастбищам?

4. Какие зоогигиенические требования предъявляются к оборудованию лагерей, подготовке пастбищ?
5. Как правильно перейти на пастбищное содержание?
6. Санитарно-гигиеническое значение загонной системы пастьбы.

Тесты для проверки знаний

1. Органолептические свойства воды:

- ◆ Вкус
- ◆ Жесткость
- ◆ Бицидность
- ◆ Окисляемость
- ◆ Водородный показатель, рН

2. Гигиенические требования к химическому составу воды:

- ◆ Должна иметь хорошие органолептические показатели
- ◆ Должна иметь хорошие физические свойства
- ◆ Содержать химические вещества
- ◆ Не содержать микроорганизмы
- ◆ Не содержать яиц и личинок гельминтов

3. Гигиеническое нормирование качества питьевой воды проводится по показателям:

- ◆ Химическим
- ◆ Биохимическим
- ◆ Физиологическим
- ◆ Энтмологическим
- ◆ Альгологическим

4. Общее содержание воды в организме животных составляет около, %:

- ◆ 10–20
- ◆ 30–40
- ◆ 40–50
- ◆ 55–70
- ◆ 80–90

5. Источники водных ресурсов:

- ◆ Межпластовые воды
- ◆ Водопровод
- ◆ Аквадистиллятор
- ◆ Водонапорная башня
- ◆ Насосная станция

6. Подземные воды:

- ◆ Реки
- ◆ Озера

- ◆ Артезианские
- ◆ Пруды
- ◆ Водохранилища

7. Поверхностные воды:

- ◆ Верховодка
- ◆ Грунтовые
- ◆ Межпластовые
- ◆ Атмосферные
- ◆ Озера

8. Какие существуют зоны санитарной охраны источника водоснабжения?

- ◆ Строго режима, ограничения и наблюдения
- ◆ Описания, исследования и ограничения
- ◆ Жесткого контроля, наблюдения и изучения
- ◆ Определения, исследования и наблюдения
- ◆ Поверхностного контроля, среднего режима и наблюдения

9. Избыток фтора в воде вызывает:

- ◆ Флюороз
- ◆ Эндемический зоб
- ◆ Кариес
- ◆ Беломышечная болезнь
- ◆ Ревматическое воспаление копыт

10. Повышенная жесткость воды приводит к:

- ◆ Беломышечной болезни
- ◆ Флюорозу
- ◆ Мочекаменной болезни
- ◆ Эндемическому зобу
- ◆ Кетозу

11. Специальные методы улучшения качества воды:

- ◆ Опреснение
- ◆ Обеззараживание
- ◆ Очистка
- ◆ Обесцвечивание
- ◆ Стерилизация

12. Методы обеззараживания воды:

- ◆ Умягчение
- ◆ Обезжелезивание
- ◆ Хлорирование
- ◆ Ионного обмена
- ◆ Опреснение

13. Умягчение воды проводят для:

- ◆ Обесфторивания воды

- ◆ Обезжелезивания воды
- ◆ Отстаивания воды
- ◆ Снижения жёсткости
- ◆ Обеззараживания воды

14. Чем обусловлена жёсткость воды?

- ◆ Наличием хлоридов и сульфатов натрия
- ◆ Наличием фосфатов алюминия
- ◆ Наличием хлоридов и карбонатов железа
- ◆ Наличием бикарбонатов и сульфатов кальция и магния
- ◆ Наличием меди

15. Обезжелезивание воды проводят для:

- ◆ Снижения жесткости
- ◆ Обеззараживания
- ◆ Уменьшения солей кальция и магния
- ◆ Удаления из воды железа
- ◆ Опреснения

16. Дезодорацию воды проводят для:

- ◆ Опреснения
- ◆ Удаления радиоактивных веществ
- ◆ Удаления катионов кальция и магния
- ◆ Обеззараживания
- ◆ Удаления посторонних запахов и привкусов

17. Дезактивацию воды проводят для:

- ◆ Обеззараживания
- ◆ Удаления из воды растворенных дурнопахнущих газов
- ◆ Опреснения
- ◆ Обезжелезивания
- ◆ Удаления радиоактивных веществ

18. Фторирование воды проводят для:

- ◆ Устранения недостатка фтора
- ◆ Устранения избытка фтора
- ◆ Опреснения
- ◆ Обеззараживания
- ◆ Удаления катионов кальция и магния

19. Обнаружение аммиака в воде может указывать на:

- ◆ Постоянное фекальное загрязнение
- ◆ Старое фекальное загрязнение
- ◆ Свежее фекальное загрязнение
- ◆ Длительное фекальное загрязнение
- ◆ Некоторую давность минерального загрязнения

20. Обнаружение нитратов в воде указывает на:

- ◆ Свежее фекальное загрязнение
- ◆ Некоторую давность фекального загрязнения
- ◆ Старое фекальное загрязнение
- ◆ Длительное фекальное загрязнение
- ◆ Постоянное и длительное фекальное загрязнение