

ОЦЕНКА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО РЕЖИМА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА

¹Сытник Д.А., ²Дмитриев А.Ф.

¹ФГБУ "Ставропольская МВЛ" Российская Федерация, г. Ставрополь, e-mail: sytnik2012@yandex.ru

² ФГБОУ ВПО "Ставропольский государственный университет", г. Ставрополь, e-mail: anatolidmitriev@yandex.ru

В условиях промышленной технологии производства животноводческой продукции при высокой концентрации поголовья создаются предпосылки значительной контаминации основных элементов внешней среды микроорганизмами и продуктами метаболизма. Воздушная среда, являясь основным элементом среды обитания, оказывает существенное влияние на организм животных. Установлена прямая зависимость между состоянием здоровья животных и уровнем бактериального загрязнения окружающей среды. Проблема защиты воздушной среды, а также объектов помещения от загрязнения является весьма актуальной. Воздушная среда за счет образования в ней аэрозолей, содержащих микроорганизмы, служит основным фактором передачи и распространения аэрогенных инфекций. Необходимо иметь в виду также и сенсибилизирующее действие сапрофитной микрофлоры на животных и обслуживающий персонал. Не только живые микроорганизмы, но и убитые, обладая антигенными свойствам, могут индуцировать различные иммунопатологии и иммунные депрессии. Установлена повышенная чувствительность лошадей к антигенам микроорганизмов различной таксономической принадлежности.

Ключевые слова: обсемененность, воздушная среда, аспиратор, улавливатель микроорганизмов, улавливающая жидкость, КОЕ, ОМЧ, Коли-индекс, альтернативный метод, точность, инерция, седиментация, фильтрация

EVALUATION OF VETERINARY-SANITARY REGIME ON LIVESTOCK FARMS INDUSTRIAL TYPE

Sytnik D.A.¹, Dmitriev A.F.²

¹ "Stavropol MVL", e-mail: sytnik2012@yandex.ru

² "Stavropol state University", e-mail: anatolidmitriev@yandex.ru

In terms of industrial technology in livestock production at a high concentration of livestock are prerequisites significant contamination of the main elements of the environment by microorganisms and metabolic products .. air, being the main element of the environment, has a significant impact on the animal organism. A direct relationship between the health of animals and the level of bacterial contamination of the environment. The problem of protection of the air environment, as well as objects from the premises of pollution is very urgent. Air environment due to the formation therein of aerosols containing microorganisms is a major factor in the transmission and distribution of airborne infections. It is necessary to have in mind also the sensitizing effect of saprophytic microflora in animals and staff. Not only viable microorganisms, but also killed, having antigenic properties, can induce different immunopathology and immune depression. Established hypersensitivity of horses to antigens of microorganisms of different taxonomic affiliation.

Keywords: contamination, air pollution, aspirator, catcher microorganisms capture liquid, CFU, total microbial count, coli index, an alternative method, the accuracy, inertia, sedimentation, filtration

В условиях промышленной технологии производства животноводческой продукции при высокой концентрации поголовья создаются предпосылки значительной контаминации основных элементов внешней среды микроорганизмами и продуктами метаболизма. Воздушная среда, являясь основным элементом среды обитания, оказывает существенное влияние на организм животных. Установлена прямая зависимость между состоянием здоровья животных и уровнем бактериального загрязнения окружающей среды. Проблема защиты воздушной среды, а также объектов помещения от загрязнения является весьма актуальной [2].

Высокая бактериальная обсемененность воздушной среды и других объектов животноводческих помещений является типичной для промышленных комплексов, и она небезразлична для организма животного.

Воздушная среда за счет образования в ней аэрозолей, содержащих микроорганизмы, служит основным фактором передачи и распространения аэрогенных инфекций. Необходимо имеет в виду также и сенсibiliзирующее действие сапрофитной микрофлоры на животных и обслуживающий персонал. Не только живые микроорганизмы, но и убитые, обладая антигенными свойствам, могут индуцировать различные иммунопатологии и иммунные депрессии. Установлена повышенная чувствительность лошадей к антигенам микроорганизмов различной таксономической принадлежности [8].

Микробная контаминация воздуха зависит от типа помещения, вида и возраста животных, принятой технологии, микроклимата и комплекса санитарно-гигиенических мероприятий [9].

Биологический аэрозоль воздушной среды является динамической системой, в которой происходят количественные и качественные изменения. Не исключается возможность изменчивости экологических свойств отдельных представителей флоры, включая их инактивацию. Критерием оценки санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды помещений и открытого пространств (загрязненности воздуха) являются не только показатели количественного и качественного состава микроорганизмов различных физиологических групп, но и специфика их временных, пространственных и экологических характеристик. Микрофлора воздуха закрытых помещений разнообразна и многочисленна. Среди микроорганизмов обитатели респираторного, желудочно-кишечного и урогенитального трактов, в том числе патогенные виды, попадающие в воздух с поверхности тела животного и с продуктами метаболизма. Основной источник загрязнения воздуха патогенными видами являются животные – бактерионосители. Уровень микробного загрязнения зависит, главным образом, от концентрации поголовья, особенностей технологического обеспечения процессов, санитарного состояния помещений. Самоочищения воздуха закрытых помещений не происходит, а регулярные проветривания (воздухообмен) и влажная уборка значительно снижают обсеменённость [4].

Объективная и всесторонняя оценка значимости биологического аэрозоля среды обитания может быть проведена при использовании наиболее эффективных устройств и методов обнаружения и анализа бактериальных вирусных и других биотических аэрозолей [1, 7].

Целью нашей работы явилась оценка эффективности существующих устройств и методов исследования количественного и качественного состава микроорганизмов в воздухе закрытых помещений.

В задачу наших исследований входило:

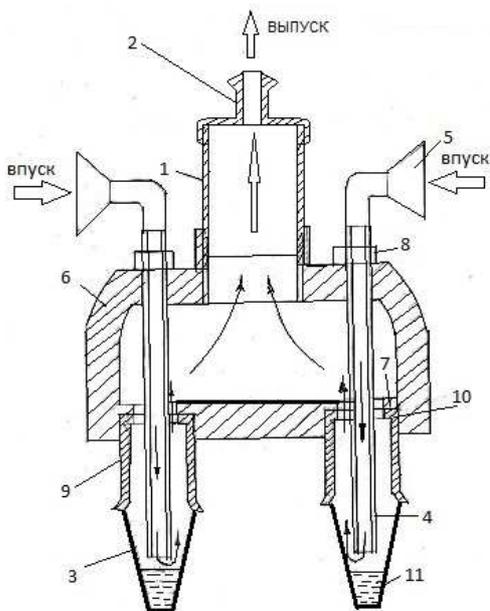
- испытание разработанного нами улавливателя микроорганизмов [7] и прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха [1];

- изыскание альтернативного метода посева улавливающей жидкости для определения коли-индекса и общей бактериальной обсемененности.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях хозяйства ОАО «Урожайное» Новоалександровского района Ставропольского края, а также в ФГБУ «Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория» в 2013-2014 г. Объектом для исследования служили помещения родильного отделения, содержания новорожденных телят, помещения для доращивания ремонтного молодняка и содержания дойных коров на промышленном комплексе.

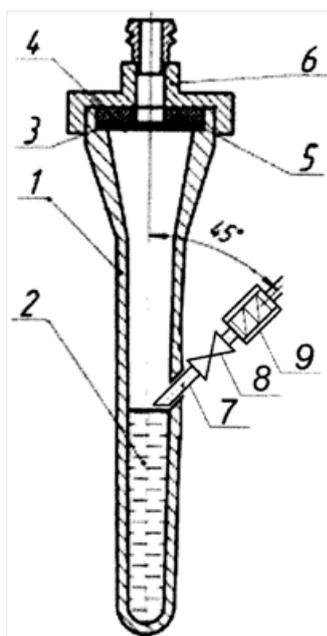
Оценку бактериологической обсемененности воздушной среды проводили ежемесячно в течении всего периода наблюдений, учитывая количество животных в помещении. Забор проб воздуха в каждом помещении осуществляли несколько раз в течение суток: в утренние часы, различных точках помещений по вертикали и горизонтали когда животные находились в относительном покое (до осуществления дачи кормов, замены подстилки, выпаивание телят) и в дневное время, когда осуществлялись данные мероприятия. Учитывали конструктивные особенности помещений и концентрацию поголовья.

Для отбора проб воздуха использовали аспиратор модель 822 в режиме 10 л/мин 2минуты к которому с помощью вакуумного шланга присоединялись поочередно прибор для санитарно-бактериологического анализа воздуха (А.с .№ 927855) и улавливатель микроорганизмов (Патент № 141343) с 2 мл физиологического раствора в качестве улавливающей жидкости. На рисунках 1 и 2 представлены схемы устройств, которые использовались в процессе исследований.



Условные обозначения: воздуховод 1;
соединительная трубка 2; накопительные
емкости 3; воздухозаборные трубки 4; воронки
5; распределительная камера 6; отверстия 7;
гайки 8 и 9; уплотнительные прокладки 10;
улавливающая жидкость 11.

Рис. 1 Схема прибора для санитарно-
бактериологического анализа воздуха



Условные обозначения: конусообразную емкость 1
улавливающей жидкостью 2, сетка 3, фильтр 4,
уплотнительное кольцо 5, крышка 6, трубка 7 с
отверстием, клапан 8, завихритель 9.

Рис. 2 Схема Улавливателя микроорганизмов

Стерилизацию приборов проводили в сухожаровом шкафу при 80°C в течение 30 минут и завернутыми в пергаментную бумагу.

После взятия проб воздуха улавливающую жидкость подвергалась дальнейшему анализу. Количество микроорганизмов определяли путем высева улавливающей жидкости на питательные среды. По количеству воздуха, пропущенные через аспиратор и количеству выросших колоний (КОЕ) определяли концентрация микроорганизмов в определенном объеме воздуха [5].

Для проведения сравнительных испытаний посевов использовалась улавливающая жидкость, отобранная в боксе III-IV группы патогенности и без посторонней контаминации воздушной среды. Пробы воздуха отбирались в количестве 30 проб в течении дня, так же использовались аналитические жидкости схожие с улавливающей, но искусственно контаминированными непатогенными микроорганизмами (*Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*) в концентрации $1 \cdot 10^0$, $1 \cdot 10^3$, $1 \cdot 10^6$ м.т./гр.

Определение общего количества микроорганизмов (микробного числа) по ГОСТ проводили глубинным посевом с использованием мясопептонного агара на чашки Петри. Коли-индекса определяли поверхностным посевом улавливающей жидкости на твердые среды Левина и Эндо [3].

Экспериментальный посев улавливающей жидкости на подложки RIDA COUNT Total и RIDA COUNT E.coli/Coliform [10] проводился непосредственно в условиях хозяйства.

Подсчет выросших колоний (КОЕ) осуществлялся после термостатирования при 37°C в течении 24-48 часов с последующим расчетом количества микроорганизмов, содержащихся в 1 л воздуха.

Результаты исследований

Предлагаемые технические средства могут использоваться для определения бактериальной обсемененности воздуха животноводческих помещений.

Высокая эффективность в процессе исследований обусловлена тем, что в устройствах совмещены все известные методы осаждения пылевых частиц, а конструктивные особенности позволяют проводить различные варианты анализа воздуха.

Таблица 1

Данные определения концентрации микроорганизмов в корпусах молочного комплекса

№ корпуса	Кол – во животных гол.	Кратность отбора проб\ кол-во проб воздуха	Кол-во микроорганизмов в 1 м^3	Коли-индекс воздуха м.т./л., $M \pm m$
родильное отделение	122	2/10	$1,8 \cdot 10^5$	$6,71 \pm 0,7$
корпус доразивания ремонтного молодняка	158	2/10	$2,1 \cdot 10^5$	$8,03 \pm 0,22$
и корпус с дойными коровами	193	2/10	$2,3 \cdot 10^5$	$7,88 \pm 0,31$
корпусе для содержания телят	139	2/10	$1,9 \cdot 10^5$	$7,09 \pm 0,25$

Из данных приведённых в таблице 1 видно, что показатели общей бактериальной обсеменённости в помещениях где содержатся животные колеблется от $1,8 \cdot 10^5$ - $2,3 \cdot 10^5$ при норме обсеменённости воздуха для беспривязного содержания коров не более $7 \cdot 10^4$.

По данным А.Ф. Дмитриева [5], показатель коли-индекса наиболее объективно отражает картину санитарного состояния исследуемого помещения. При изучении материалов таблицы можно сделать вывод, что содержание микроорганизмов группы кишечной палочки напрямую зависит от общего количества микроорганизмов и количества животных в помещении.

Таблица 2

Сравнительная оценка методов определения общего микробного числа

Критерии оценки	Методы посева	
	альтернативный метод	стандартный метод
Точность метода(%)	98,3	94,8
Чувствительность метода (%)	96,5	94,3
Специфичность метода (%)	97,1	93,9
Затраты времени (мин)	3 мин	20 мин

Таблица 3

Сравнительная оценка методов определения коли-индекса

Критерии оценки	Методы посева	
	альтернативный метод	стандартный метод
Точность метода(%)	97,9	90,6
Чувствительность метода (%)	95,9	89,3
Специфичность метода (%)	96,8	88,7
Затраты времени (мин)	3 мин	10 мин

Критерии оценок представленных в таблицах 2 и 3 показывают, что методы определения общего микробного числа и коли-индекса отличаются более высокими показаниями точности, чувствительности и специфичности, а так же более низкими затратами времени на проведение исследования.



Рис. 3. Отбор проб и исследования воздуха в условиях хозяйства

Выводы

1. Натурные испытания прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха помещений показали возможность его использования для оценки санитарно-гигиенического состояния воздушной среды. Улавливание микроорганизмов достигается использованием съемных циклонов с улавливающей жидкостью. Возможна стационарная установка прибора внутри помещения, в виду наличия стерильных съемных циклонов и осуществления стерилизации на месте его установки путем фломбирования.
2. Улавливатель микроорганизмов имеет преимущество, которое заключается в том, что он обладает высокой эффективностью улавливания микроорганизмов различных физиологических групп (бактерии, вирусы, грибы и др.) с последующей концентрацией микробиоты. Полное отделение микроорганизмов от газовой фазы и концентрация их в жидкой среде, с сохранением жизнеспособности, объясняется тем, что в одном «устройстве для улавливания микроорганизмов» совмещены все известные методы: инерционный, седиментационный и фильтрационный, а его конструктивные особенности позволяют проводить различные варианты микробиологического анализа воздуха, в том числе определение общего количества микроорганизмов и коли-титра. В зависимости от целей и задач исследований устройство обеспечивают выполнение различных вариантов микробиологического анализа воздуха, включая микроскопию, постановку биологической пробы, серологических реакций, посев на элективные среды, культуру клеток и др.
3. Предлагаемый метод посева улавливающей жидкости на подложки RIDA COUNT по сравнению с классическим (стандартным) оказался более точен, менее трудоемок, уменьшает затраты времени, расходных материалов и используемого оборудования.

Список литературы

1. А.с. № 927855 СССР, М Кл. С 12 к 1/12. Прибор для санитарно бактериологического анализа воздуха / А.Ф. Дмитриев. – № 2546490/28-13; Заявлено 12.11.1977; Опубл. 15.05.1982; Бил. № 18. – 4 с.
2. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. М., Протектор, 2002, 432 с. Третье издание.
3. ГОСТ 18963-73 «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа»
4. ГОСТ Р ИСО 16140-2008 «Национальный стандарт Российской Федерации. Микробиология продуктов питания и кормов для животных. Протокол валидации альтернативных методов».
5. Дмитриев А.Ф. Исследование микробной обсеменённости воздуха животноводческих помещений/ А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов. //Методические рекомендации. – Ставрополь: Изд – во СтГАУ «АГРУС», 2005. – 28 с.
6. Орлов А.В. Ускоренное определение микроорганизмов и вирусов в объектах ветеринарно-санитарного и экологического контроля, приборная реализация методов. Тр. ВНИИВСГЭ «Проблемы ветеринарной санитарии и экологии». – М., 2001. – Т.109. – С. 153-155.
7. Патент № 141343, МПК ВОID 53/00 Улавливатель микроорганизмов/ Дмитриев А.Ф., Морозов В. Ю., Черных О. Ю., Сытник Д.А., Жилин Е. И. - заявка № 2013117700/05, от 17.04.2013; опубл. 27.05. 2014. Бюл. № 15.
8. Патент № 2383029, МПК G01N33/569 Способ определения чувствительности лошадей к антигенам микроорганизмов различной таксономической принадлежности/ А.Ф. Дмитриев, Ю.В. Краснощекова, В.Ю. Морозов. – заявка № 2008139718/15, от 06.10.2008; опубл.:27.02.2010.
9. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. – М.: Бином, 2008. – 1080 с.
10. МР 02.011-06 «Ускоренные методы выявления санитарно показательных и патогенных микроорганизмов с использованием подложек «RIDA COUNT» производство Chisso, Япония».

Рецензенты:

Николаенко В. Н., д.в.н., профессор гл. научный сотрудник лаборатории инфекционных, незаразных болезней и патологии обмена отдела ветеринарной медицины ГНУ «Ставропольский научный институт животноводства и кормопроизводства» РАСХН, г. Ставрополь.

Ожередова Н.А., д.в.н., сотрудник кафедры эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.