

3. Стрекозов Н.И. Связь интенсивности роста с молочной продуктивностью голштинской и айрширской пород/Н.И.Стрекозов, Н.В.Сивкин, Д.С.Рябов//Достижения науки и техники АПК, 2009. № 8.- с.35-38.

## **АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И МЕДИ К ПАТОГЕННОЙ И УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЕ**

**<sup>1</sup>Красочко П.А., <sup>2</sup>Кукса А.О.**

*<sup>1</sup>РУП «Институт экспериментальной ветеринарии  
им. С.Н. Вышелецкого», г. Минск, Республика Беларусь*

*<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

**Введение.** В последние годы с развитием нанотехнологий интерес к серебру как антибиотику и бактерицидному средству сильно возрос. Нанотехнологии позволили удешевить и сделать более доступными препараты на основе серебра и меди для лечения многих инфекционных заболеваний [2]. Благодаря малым размерам, составляющим лишь 1–2 нанометра в диаметре, наночастицы обладают уникальным свойством, они чрезвычайно активны и убивают вирусы, бактерии, грибки.

После того, как были изобретены антибиотики, интерес к серебру резко снизился. Но, как показала практика, антибактериальные препараты далеко не всегда являются панацеей. Ведь за положительным эффектом от антибиотиков зачастую скрываются такие побочные факторы как адаптация к ним вредных микроорганизмов [1].

В ветеринарии коллоидное серебро находит применение довольно широкое, например, в качестве профилактики диареи и гастроэнтеритов у телят. Благодаря своему комплексному характеру действия, препараты на основе ионов серебра являются незаменимым средством, как в случаях с четко выра-

женной бактериальной и вирусной этиологией, так и в случаях, когда происхождение инфекции сложно установить.

Серебро рассматривается как микроэлемент, необходимый для нормального функционирования внутренних органов и систем, а также как мощное средство, повышающее иммунитет и активно воздействующее на болезнетворные бактерии и вирусы.

Медь играет ключевую метаболическую роль в обмене веществ всех живых организмов, начиная от простейшей клетки. Она входит в состав биологических катализаторов – ферментов. Прямо или косвенно медь участвует в большинстве обменных процессов и является их главным регулятором[3].

В отличие от антибиотиков к ионам серебра и меди не развивается резистентность патогенных микроорганизмов. Наночастицы серебра и меди являются естественным антисептиком имеющим широкий спектр антимикробного действия, препятствующий росту и размножению вирусов и бактерий. Они не токсичны и безопасны для высокоорганизованных форм жизни, не вызывая аллергических осложнений и не подавляя иммунитет.

На сегодняшний день одной из актуальных задач является создание препаратов на основе наночастиц, для лечения заболеваний различной этиологии, которые в свою очередь служат для уничтожения клеточных структур патогенных микроорганизмов и минимизируют мутагенный эффект не вызывая появление иммунорезистентных штаммов.

И в этом отношении терапия ионами меди и серебра является одним из наиболее перспективных лечебных средств антигомотоксической медицины

**Цель исследований** - определить максимальную концентрацию препарата содержащего наночастицы серебра и меди для подавления роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

**Материал и методы исследования**

Исследования по изучению антибактериальных свойств наночастиц серебра и меди были проведены на музейных штаммах грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов резистентных ко многим лекарственным препаратам.

Определение чувствительности микроорганизмов к исследуемому препарату проводили по методу серийных разведений в агаре. Принцип метода заключался в посеве тестируемых микроорганизмов на чашки Петри. Препарат включающий в себя наночастицы серебра и меди исследовали в следующих концентрациях: 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100.

Сухую агаризованную питательную среду растворяли и автоклавировали в соответствии с инструкцией изготовителя. После автоклавирования колбы с питательной средой помещают на водяную баню при 48-50°C, где выдерживали до достижения указанной температуры, после чего в них асептически вносили исследуемый препарат в нужных разведениях. Затем тщательно перемешивали и разливали по чашкам Петри, толщина слоя питательной среды 3-4 мм. Чашки предварительно маркировали с указанием концентрации препарата.

Параллельно с чашками Петри, содержащими раствор исследуемого препарата, для контроля роста готовили чашки Петри без препарата.

***Приготовление серийных разведений проводили следующим образом:***

Разведение 1:5: к 1 мл основного препарата добавляли 45 мл питательной среды.

Разведение 1:10: к 5 мл основного препарата добавляли 5 мл воды и 45 мл агара.

Разведение 1:20: к 5 мл из разведения 1:10 и добавляли 5 мл воды. Затем взяли 5 мл и добавили к 45 мл агара.

Разведение 1:50: к 1 мл основного препарата и 5 мл воды. Затем отмеряли 5 мл и добавляли к 45 мл агара.

Разведение 1:100: из разведения 1:50 отбирали 5 мл и добавляли к 5 мл воды и 45 мл питательного агара.

Посевная доза исследуемого микроорганизма на поверхности питательной среды составляла  $10^7$  КОЕ/мл. Такую концентрацию получили при разведении стандартной микробной суспензии, соответствующей стандарту 0,5 по МакФарланду. Полученную суспензию инокулировали на поверхность агара в течение 15 мин после приготовления.

После инокуляции чашки оставляли при комнатной температуре для подсыхания, далее переворачивали и инкубировали при температуре 37°C в течение 24 ч.

Учет результатов проводили поместив чашку на темную не отражающую свет поверхность. За подавляющую концентрацию принимали концентрацию, вызвавшую полную ингибицию видимого роста микроорганизмов.

При постановке метода серийных разведений в агаре проводили контроль роста культуры на чашке Петри с питательной средой, не содержащей исследуемый препарат. Целью контроля качества являлся высеv, использованной для инокуляции суспензии на плотную неселективную среду для подтверждения чистоты культуры.

**Результаты исследований.** Проведенные исследования показали, что для полного подавления роста таких микроорганизмов как *E. coli*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *P. vulgaris*, *S. epidermidis*, *S. aureus*, *P. mirabilis*, *B. cereus*, *Kl. pneumoniae*, *Ent. faecalis*, *S. pyogenes* разведение исследуемого препарата содержащего наночастицы серебра и меди составляет 1:5.

При разведении 1:10 установлено частичное подавление роста, а при 1:20; 1:50 и 1:100 активный рост колоний микроорганизмов. Результаты проведенной чувствительности микроорганизмов по методу серийных разведений в агаре представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Чувствительность микроорганизмов к указанным концентрациям препарата (метод серийных разведений в агаре)

<b>Тест-штаммы микроорганизмов</b>	<b>1:5</b>	<b>1:10</b>	<b>1:20</b>	<b>1:50</b>	<b>1:100</b>
1. E. coli ATCC 11229	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
2. C. albicans ATCC 10231	рост	рост	рост	рост	рост
3. S. enteritidis ATCC 8456	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
4. S. tiphimurium ATCC 9453	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
5. P. vulgaris ATCC 6380	частичное подавление роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
6. S. epidermidis ATCC 14990	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
7. S. aureus ATCC 25923	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
8. P. mirabilis ATCC 25933	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
9. B. cereus ATCC 11778	частичное подавление роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
10. Kl. pneumoniae ATCC 13883	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
11. Ent. faecalis ATCC 29211	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
12. S. pyogenes ATCC 19615	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост

Полученные данные позволяют сделать вывод об эффективности использования ионов серебра и меди в ветеринарной практике для подавления роста широкого спектра патогенной и условно-патогенной микрофлоры.

Спектр противомикробного действия комплекса серебра и меди значительно шире многих антибиотиков и сульфаниламидов. А бактерицидный эффект может создаваться минимальными дозами препарата.

#### **Литература:**

1. Орлов Д.С., Шамова О.В. Действие комплексов природных антимикробных пептидов и наночастиц серебра на микроорганизмы / Д.С. Орлов, О.В Шамова//Цитокины и воспаление.-2010. - №2-С. 15-18

2. Вельховер Е. С., Ромашов Ф. Н., Селюкова В. В. Применение меди и ее солей в лечебной практике // Методические рекомендации. М.: Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, 1982.
3. Микробиология./ Под ред. А.А. Воробьева. - М.: Медицина, 1998.
4. Борисов Л.Б. «Руководство к практическим занятиям по микробиологии». - М., 1994.
5. А.А. Воробьев, А.С. Быков. Микробиология. - М., 1995.

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Красочко В.П.**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь*

Проблема инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота не теряет своей актуальности в животноводческих хозяйствах Беларуси. Зачастую, протекая в ассоциации с вирусной диареей и парагриппом-3, данных вирус представляет угрозу, как для молодняка, так и взрослых животных. Для профилактики вышеуказанных болезней существует множество ассоциированных вакцин. Однако, в случае необходимости профилактики только инфекционного ринотрахеита хозяйства вынуждены покупать импортные вакцины ввиду отсутствия отечественного аналога. В связи с этим нами была разработана инактивированная вакцина для профилактики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота и изучена ее эффективность.

**Целью данных исследований** явилось изучение эффективности разработанной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота при различных способах ее введения.

**Материалы и методы**