

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПАТОГЕННЫХ
И УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
К НАНОЧАСТИЦАМ СЕРЕБРА И МЕДИ**

П.А. Красочко¹, А.О. Кукса²

¹ – РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелеского»,
г. Минск, Республика Беларусь

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 01.07.2013 г.)

Аннотация. Проведены исследования по определению уровня концентрации препарата содержащего наночастицы серебра и меди, для подавления роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Показано, что при разведении 1:5 наблюдается полное подавление роста приведенных ниже микроорганизмов, при разведении 1:10 частичное подавление роста, при разведениях 1:20; 1:50; 1:100 устойчивый рост микроорганизмов.

Summary. Researches by definition of level concentration of a preparation containing nanoparticle silver and copper for suppression of growth of pathogenic and is conditional-pathogenic microorganisms are carried out.

It is shown, that at cultivation 1:5 full suppression of growth resulted below microorganisms is observed, at cultivation 1:10 partial suppression of growth, at cultivations 1:20; 1:50; 1:100 steady growth of microorganism is observed.

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, антибиотики далеко не всегда являются панацеей, и поэтому все больше врачей склоняется к использованию препаратов, содержащих в составе коллоидный раствор серебра. Ведь за положительным эффектом от антибиотиков зачастую скрываются такие побочные факторы, как адаптация к ним вредных микроорганизмов [1].

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

Цель – определить концентрацию препарата, содержащего наночастицы серебра и меди, для подавления роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Материал и методы исследования. Определение чувствительности музейных штаммов 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.

Сухие агаризованные питательные среды растворяли и автоклавировали в соответствии с инструкцией изготовителя. После автоклавирования колбы с питательной средой помещали на водяную баню при 48-50 °С, где выдерживали до достижения указанной температуры, после чего в них асептически вносили препарат в необходимых концентрациях. Затем среду тщательно перемешивали и разливали по чашкам Петри, толщина слоя среды составляла 3-4 мм. После застывания делали лунки, в которые вносили музейные штаммы микроорганизмов.

Таблица 1 – Чувствительность микроорганизмов к указанным концентрациям препарата (метод серийных разведений в агаре)

Музейные штаммы микроорганизмов	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100
1. <i>E. coli</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
2. <i>C. albicans</i>	рост	рост	рост	рост	рост
3. <i>S. enteritidis</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
4. <i>S. typhimurium</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
5. <i>P. vulgaris</i>	частичное подавление роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
6. <i>S. epidermidis</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
7. <i>S. aureus</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
8. <i>P. mirabilis</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
9. <i>B. cereus</i>	частичное подавление роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
10. <i>Kl. pneumoniae</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
11. <i>Ent. faecalis</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост
12. <i>S. pyogenes</i>	полное подавл. роста	частичное подавление роста	рост	рост	рост

Заключение. 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* концентрация исследуемого препарата, содержащего наночастицы серебра и меди, составляет 1:5, для частичного подавления роста концентрация 1:10.

Таким образом, механизм действия серебра на микробную клетку заключается в том, что ионы серебра сорбируются клеточной оболочкой, которая выполняет защитную функцию. Клетка остается жизнеспособной, но при этом нарушаются некоторые ее функции, например деление (бактериостатический эффект). Как только на поверхности микробной клетки сорбируется серебро, оно проникает внутрь клетки и ингибирует ферменты дыхательной цепи, а также разобщает процессы окисления и окислительного фосфорилирования в микробных клетках, в результате чего клетка гибнет.

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., Селокова, 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. Воробьев, А.А., Быков, А.С. Микробиология.- М., 1995.
6. Титов, Л.П. «Иммунология. Терминологический словарь». – Мн, 2002.
7. Асонов, Н.Р. Микробиология: Учебник -4-е изд., перераб. и доп.- М.: КолосС,2009.- 352с.
8. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология: Учебник для вузов, - 3-е изд., перераб. и доп. – М.:Колос, 2008. – 432 с.
9. Колычев, Н.М., Госманов, Р.Г. Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник для вузов - 3-е издание. – М.: Колос, 2009. – 432 с.
10. Электронный дидактический комплекс по ветеринарной микробиологии и иммунологии / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова, Е.С. Воронин, Р.Г. Госманов. – Гриф МСХ РФ, 2009. – 419с.