

Taqqoslash - o'xshashliklar va tafovutlarni topish maqsadida bilish obyektlarini qiyoslash demakdir. Bu operatsiya boshqa barcha asosiy fikriy operatsiyalar asosida yotadi. Mavhumlashtirish - bilish obyektidan bir xususiyatni ajratib olib, boshqasini chiqarib tashlashdan iborat fikriy operatsiyadir. Bu xususiyatlar o'rganilayotgan predmet va hodisalarning «ichiga» kirishga imkon beradi. Boshlang'ich sinflardan o'quvchilarning mavhumlashtirish qobiliyati namoyon bo'ladi. O'qituvchi rahbarligida ta'lim jarayonida bu qobiliyat rivojlanadi, mavhumlashtirish shakli ham murakkablashadi – hissiy ko'rgazmalilikdan fikr yuritishga o'tiladi hamda tushunchaga aylanadi.

Adabiyotlar

1. O'zbek tilining izohli lug'ati. – M.: 2006-y. 2-tom, 652-bet.
2. Abu Nasr Forobiy. Fozil odamlar shahri. – T.: A.Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti, 1993-y. – 224 b. 185-bet
3. Ziyomhammadov B. Pedagogika. (Oliy o'quv yurtlari uchun qo'llanma). – T.: “Turon-Iqbol”, 2016-y. – 112 b. 13- bet. 11-12 betlar.
4. Зуннунов А. Педагогика тарихи. Олий ўқув юрти учун дарслик. – Тошкент: Шарқ, 2012. 17-22 betlar.

УДК 619:576:314: 577.1: 57.08

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

Красочко Пётр Альбинович
Притыченко Алеся Викторовна
Корочкин Рудольф Борисович
Понаськов Михаил Александрович
Шагако Наталья Михайловна

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

Введение. В последнее десятилетие широкое распространение получило использование наноматериалов и нанотехнологий. Широкому их внедрению, способствует открытие уникальных свойств наночастиц металлов и воздействие их на качество среды обитания человека, сельскохозяйственной продукции, животных и растительный мир. Наночастицы благодаря своим малым размерам (до 100 нм) легко проникают в организм человека и животных через защитные барьеры (эпителий, слизистые оболочки), респираторную систему и желудочно-кишечный тракт [1, 3, 7]. К наноматериалам относят объекты, созданные с использованием наночастиц и обладающие кардинально новыми свойствами. Размер наночастиц составляет 100 нм и менее. Одной из разновидностей наноматериалов являются нанодисперсии – это коллоидные растворы наночастиц в жидком растворителе (жидкость, содержащая частицы и агрегаты частиц с размером 0,1-100 нм). Согласно современным исследованиям, наночастицы металлов в диапазоне 1-10 нм проявляют физико-химические свойства, кардинально отличающиеся от частиц размером свыше 10 нм [2, 5]. Среди металлов ярко выраженными антибактериальными свойствами обладают наночастицы серебра. Известно, что антимикробное действие серебра обеспечивается ионами Ag⁺.



Серебро в форме металла поставляет ионы Ag^+ в окружающую среду в очень незначительных количествах, в то время как растворимые соли серебра действуют как сильный антисептик, но в течение очень непродолжительного времени. Частицы размерами 10-30 нм обеспечивают оптимальное соотношение антимикробной активности и продолжительности антисептического эффекта.

Согласно современным данным биологическая активность серебра обусловлена, во-первых, образованием соединений Ag^+ с мембранными белками и, во-вторых, образованием прочных комплексов с нуклеотидами ДНК, в результате чего геликоидальная структура ДНК нарушается. Оба эти фактора останавливают размножение бактерий. Кроме того, как показали исследования недавних лет, антисептическим действием обладают и коллоидные частицы серебра размерами менее 50 нм. Механизм антимикробного действия наночастиц серебра, в отличие от ионов серебра до конца не исследован [4, 6].

Цель настоящих исследований – определение антибактериальной активности наночастиц серебра в коллоидном растворе и изучение влияния наночастиц на структурные особенности бактериальных клеток методом атомно-силовой микроскопии.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в условиях РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». Для оценки антибактериальной активности препарата с наночастицами серебра засеивали на МПА различные условно-патогенные бактерии – *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella dublin*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis*. После чего в агаре делали лунки диаметром 10 мм и в каждую лунку вносили композицию наночастиц серебра в коллоидном растворе. Показателем активности служила зона задержки роста тест-культур.

Исследования по изучению влияния наночастиц серебра на бактериальные клетки *Escherichiacoli* при различных разведениях препарата и различном времени инкубации осуществляли методом атомно-силовой микроскопии. АСМ исследования проводились на микроскопе НТ-206 (ОДО «Микротестмашины», Беларусь) в контактном режиме. Были использованы кремниевые зонды («MikroMasch» Co, Эстония) NSC11 с константой жёсткости 3 Н/м. Процедура подготовки образцов для атомно-силовой микроскопии заключалась в их иммобилизации на ровной подложке. В качестве субстрата использовали атомно-гладкие подложки из слюды и других слоистых материалов. Визуализация осуществлялась в различных режимах атомно-силовой микроскопии. В связи с высокой жёсткостью наночастиц биометалла наблюдения проводили в контактном режиме, не предпринимая специальных мер для минимизации силы воздействия острия на поверхность частицы.

В ходе исследования методом атомно-силовой микроскопии получены изображения бактериальных клеток *Escherichia coli* до и после инкубации с препаратом на основе наночастиц серебра со следующими разведениями – 1:5, 1:10, 1:20, время инкубации – 2 часа и 1 сутки.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 приведены результаты изучения антибактериальной активности образца препарата на основе наночастиц серебра в отношении различных условно-патогенных бактерий – *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella dublin*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis*.

Таблица 1 – Антибактериальная активность препарата на основе наночастиц серебра (мм зоны задержки роста), $M \pm \sigma$

Тест-культура	Зона задержки роста (мм)
<i>Escherichia coli</i>	24,00±0,816
<i>Staphylococcus aureus</i>	19,25±0,500
<i>Salmonella dublin</i>	21,37±0,479

Proteus mirabilis	25,05±0,173
Bacillus subtilis	25,10±0,503

Приведённые в таблице 1 результаты показывают, что препарат на основе наночастиц серебра обладает высокой антибактериальной активностью в отношении всех тест-культур. Наибольшая зона задержки роста отмечена в чашках с посевами микроорганизмов *Proteus mirabilis* и *Bacillus subtilis*.

В процессе исследований нами было изучено влияние наночастиц серебра на бактериальные клетки *Escherichiacoli* при разведениях препарата 1:5, 1:10 и 1:20 и различном времени инкубации. В ходе проведения атомно-силовой микроскопии были получены изображения бактериальных клеток *Escherichia coli* до и после инкубации с препаратом на основе наночастиц серебра. Инкубация производилась в течение 2 часов и в течение 1 суток. Полученные изображения представлены на рисунках 1 и 2.

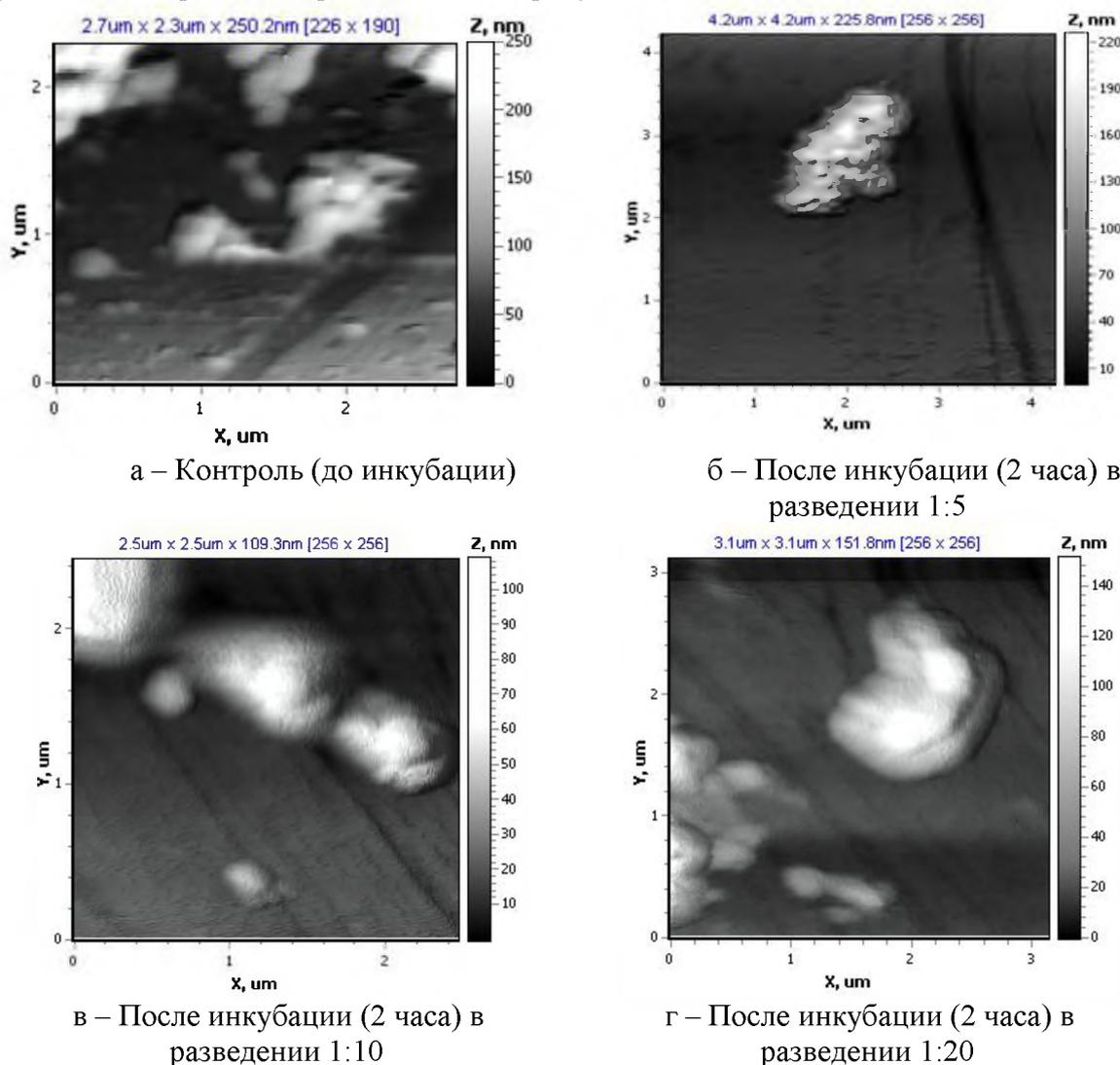


Рисунок 1 – АСМ изображения клеток *E. coli* до и после инкубации в течение 2 часов с препаратом на основе наночастиц серебра

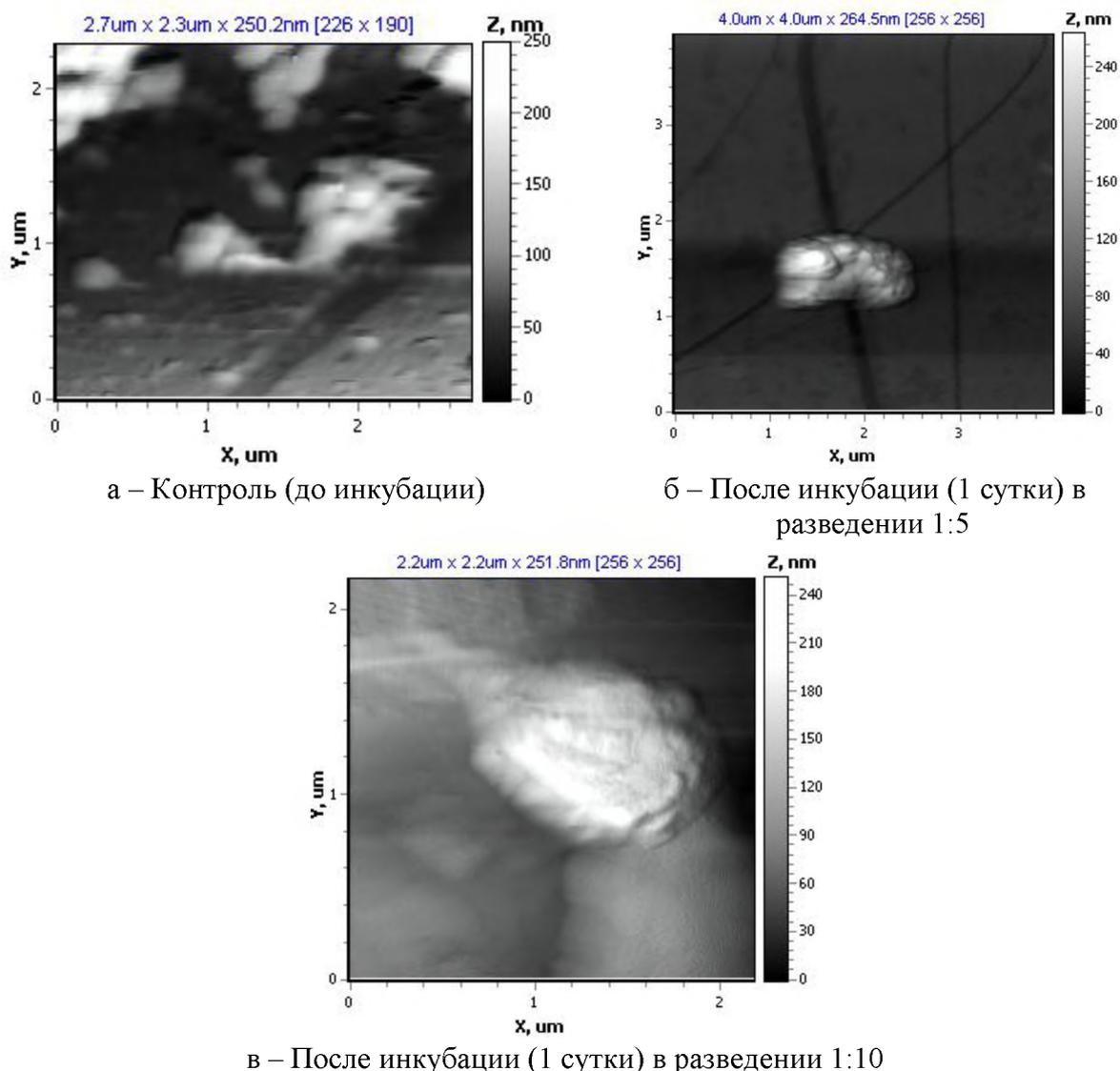


Рисунок 2 – АСМ изображения клеток *E. coli* до и после инкубации в течение 1 суток с препаратом на основе наночастиц серебра

В результате исследования установлено, что под влиянием препарата на основе наночастиц серебра происходит изменение морфологии поверхности клеточной мембраны бактериальных клеток *E. coli*. Причём данные процессы наиболее выражены при разведении 1:5. Данный эффект наблюдается независимо от времени инкубирования клеток с препаратом. При уменьшении времени инкубирования и увеличении разведения препарата интенсивность данных процессов снижается, что отражает менее значительные изменения морфологии в данных условиях. По полученным АСМ-изображениям на рисунках 2б и 2в видно изменение морфологии бактериальной клетки – прослеживается изменение формы клетки с палочковидной на более округлую, по сравнению с контрольным образцом.

Заключение. Таким образом, коллоидный раствор наночастиц серебра демонстрирует высокую антибактериальную активность в отношении условно-патогенных бактерий *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella dublin*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis*. Кроме того, при изучении влияния наночастиц серебра на бактерии *Escherichia coli* отмечено изменение морфологии клеток при различных разведениях препарата и при разном времени

инкубирования. Коллоидный раствор наночастиц серебра можно рекомендовать при конструировании ветеринарных препаратов как высокоактивную антибактериальную субстанцию.

Список использованных источников

1. Красочко П.А., Станкуть А.Э. Противовирусные и антибактериальные свойства наночастиц серебра // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. 2013 - № 6 - С. 64-67.
2. Рукоуев Н.В. Препараты на основе наночастиц в клинической практике: достижения и перспективы // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2014 - № 10 - С. 3-22.
3. Хмель И.А., Кокшарова О.А., Радциг М.А. Антибактериальные эффекты ионов серебра: влияние на рост грамотрицательных бактерий и образование биопленок // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2009 - № 4 - С. 27-31.
4. Яушева Е.В. Исследование биологического действия наночастиц металлов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2013 - № 9 - С. 54-60. Biel M.A. Antimicrobial photodynamic therapy treatment of chronic recurrent sinusitis biofilms // International Forum of Allergy & Rhinology. 2011 - № 1. - P. 329-334.
5. Rai M. Metal nanoparticles: The protective nanoshield against virus infection // Critical Reviews in Microbiology. 2014 - № 3. - P. 1-11.
6. Rai M.K. Silver nanoparticles: The powerful nanoweapon against multidrug-resistant bacteria // Journal of Application Microbiology. 2012 - № 112. - P. 84-852.

УДК 821 512 122

«МӘҢГІЛІК ЕЛ» МҰРАТЫ ЖӘНЕ ҰЛТ РУХАНИЯТЫ

Рақымжан Тұрысбек,

филология ғылымдарының докторы, профессор (ЕҰУ)

Жанна Тұрысбекова,

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

филология факультетінің магистранты

Қазақстан, Астана

Ұлт мұраты мен даму үрдістеріне жіті көзбен ден қойсақ, басым бағыттар қатарында руханият арналары, ел әдебиетінің өріс-өрнектері аңғарылар еді.

Әдебиет әлемінде, әдебиеттану мәселелерінде – көркемдік мәні, әдеби шығармашылықтағы қиял дүниесі, шындық сипаты, қысқасы тарихы мен даму үрдістері, табиғаты мен тағылымы кең түрде көрініс береді. Әдебиеттануға арналған терминдер сөздігінде – көркемдік әдіс бейне, қиял, ойлау, уақыт, түр, шындық төңірегінде айқындалып, алуан қырларынан сөз етіледі [1,398].

Ал, арнаулы әдебиеттерде – Энциклопедиялық сөздік (М, 1910-1948), Әдебиеттану терминдер сөздігі (М, 1974), Әдеби энциклопедиялық сөздік (М,1987); Оқулық пен оқу құралдары жүйесінде – Л.Г.Абрамович. «Әдебиеттану ғылымына кіріспе» (М, 1965),

