كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم النبات
جامعة عين شمس

دراسة تأثير مضادات الميكروبات المصنعة من الفضة النانونية على عدوى المستشفيات

رسالة

مقدمة للحصول على درجة الدكتوراه في فلسفة العلوم (الميكروبيولوجي)

مقدمة من

نجلاء عبدالله نصيف يعقوب

ماجستير علوم الميكروبيولوجي (٢٠٠٨)

قسم النبات
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس

٢٠١٨

كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم النبات
جامعة عين شمس

صفحة العنوان

عنوان الرسالة	:	دراسة تأثير مضادات الميكروبات المصنعة من الفضة النانونية على عدوى المستشفيات
اسم الطالبة	:	نجلاء عبدالله نصيف يعقوب
الدرجة العلمية	:	الدكتوراه في العلوم (الميكروبيولوجي)
القسم	:	النبات
اسم الجامعة	:	جامعة عين شمس
اسم الكلية	:	كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
سنة التخرج	:	١٩٩٨
سنة المنح	:	٢٠١٨

كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم النبات
جامعة عين شمس

رسالة دكتـــوراه

عنوان الرسالة : دراسة تأثير مضادات الميكروبات المصنعة من الفضة النانونية على عدوى المستشفيات

اسم الطالبة : نجلاء عبدالله نصيف يعقوب

لجنة الإشراف

١ـ **أ.د/ زينب محمد حسن خيرالله** أستاذ الميكروبيولوجي - كلية البنات – جامعة عين شمس

٢ـ **أ.د/ عبير أحمد رشدي محمد** أستاذ الميكروبيولوجي - كلية البنات – جامعة عين شمس

٣ـ **د/ محمد أحمد حسن بطيحة** أستاذ مساعد علوم المواد - معهد بحوث البترول

٤ـ **د/ رأفت زاهر عبدالرحمن** دكتوراه في الميكروبيولوجي - مدرس بالأكاديمية الطبية العسكرية

٥ـ **د/ شيماء سلمي صبيح** مدرس علم الوراثة - كلية البنات– جامعة عين شمس

لجنة التحكيم

١ـ **أ.د/ زينب محمد حسن خيرالله** (مشرفاً وممتحناً)
أستاذ الميكروبيولوجي - كلية البنات – جامعة عين شمس

٢ـ **أ.د/ عبير أحمد رشدي محمد** (مشرفاً وممتحناً)
أستاذ الميكروبيولوجي - كلية البنات – جامعة عين شمس

٣ـ **أ.د/ محمد مجدي عبدالله واصل** (ممتحناً)
أستاذ الكيمياء الفيزيائية – كلية العلوم – جامعة الأزهر

٤ـ **أ.د/ منى إبراهيم مبروك إبراهيم** (ممتحناً)
أستاذ الميكروبيولوجي – الهيئة القومية للرقابة والبحوث الدوائية

٥ـ **د/ محمد أحمد حسن بطيحة** (مشرفاً وممتحناً)
أستاذ مساعد علوم المواد - قسم الانتاج - معهد بحوث البترول المصري

تاريخ البحث: / /

الدراسات العليا

ختم الإجازة: أجيزت الرسالة بتاريخ:
/ /

موافقة مجلس الكلية: موافقة مجلس الجامعة:

شكر وتقدير

أتوجه بالشكر إلى الأساتذة الذين أشرفوا على الرسالة وهم:

أ.د/ زينب محمد حسن خيرالله
أستاذ الميكروبيولوجي - كلية البنات – جامعة عين شمس
أ.د/ عبير أحمد رشدي محمد
أستاذ الميكروبيولوجي - كلية البنات – جامعة عين شمس
د/ محمد أحمد حسن بطيحة
أستاذ مساعد علوم المواد - قسم الانتاج - معهد بحوث البترول
د/ رأفت زاهر عبدالرحمن
دكتوراه في الميكروبيولوجي - مدرس بالأكاديمية الطبية العسكرية
د/ شيماء سلمي صبيح
مدرس علم الوراثة - كلية البنات– جامعة عين شمس

كما أتوجه بالشكر إلى الأكاديمية الطبية العسكرية ومستشفى مصر الجديدة العسكري ومستشفى غمرة العسكري ومستشفى كوبري القبة العسكري ومستشفى المطرية التعليمي على مساعدتهم لي خلال فترة البحث.

كما أتوجه بالشكر إلى جميع أعضاء قسم النبات بكلية البنات – جامعة عين شمس على تشجيعهم الدائم لي ومساندتهم.

Faculty of Women for Arts,
Science and Education
Ain shams University

Study the antimicrobial effects of synthesized promoted nano-silver on nosocomial infections

A Thesis
Submitted for the degree of Ph.D
in **Microbiology**

By
Naglaa Abdullah Nasif Yakob

M.Sc. of Microbiology (2008)

Botany Department
Faculty of Women for Arts
Science and Education
Ain Shams University
2018

SUPERVISORS

Study the antimicrobial effects of synthesized promoted nano-silver on nosocomial infections

This Work is Achieved Under Supervision of :

Dr. Zeinab M. Hassan Kheiralla

Professor of Microbiology, Botany Department
Faculty of Women for Arts, Science and Education
Ain Shams University

Dr. Abeer Ahmed Rushdy Mohamed

Professor of Microbiology and Head of Botany Department
Faculty of Women for Arts, Science and Education
Ain Shams University

Dr. Mohamed Hassan Betha

Assistant Professor of Nanomaterials Science
Production Department
Egyptian Petroleum Research Institute (EPRI)

Gen. Dr. Raafat Zahar Abdel Rahman

Professor of Microbiology & Immunology
Military Medical Academy

Dr. Shaimaa Selmi Sobieh

Lecturer of Cytology and Genetics, Botany Department
Faculty of Women for Arts, Science and Education
Ain Shams University

This Thesis has not been previously submitted for any degree at this or any other university.

Naglaa Abdulla Nasif Yakob

A P P R O V A L S H E E T

Name **: Naglaa Abdullah Nasif Yakob**

Title **: Study the antimictrobial effects of synthesized promoted nano-silver on nosocomial infections**

Supervisors	**Approved**
1- Prof. Dr. Zeinab M. Hassan Kheiralla	… … … … … … … …
2- Prof. Dr. Abeer Ahmed Rushdy Mohamed	… … … … … … … …
3- Dr. Mohamed Hassan Betha	… … … … … … … …
4- Gen. Dr. Raafat Zahar Abdel Rahman	… … … … … … … …
5- Dr. Shaimaa Selmi Sobieh	… … … … … … … …

To My Parents

- Soul of my Mother

- My Father

To My Family

I wish them the very
best of all forever

Acknowledgement

First, I wish to express my deep thanks, sincere gratitude to Allah who always helps me, care for me and grunted me the ability to accomplish this thesis.

I would like to express my deepest gratitude, thanks and gratefulness to ***Dr, Zeinab M. Hassan Kheiralla****, Prof. of Microbiology, Botany Department, Faculty of Women for Arts, Science and Education, Ain Shams University, for her enthusiastic support, continuous encouragement, valuable scientific advices and indispensables suggestion the topic of this thesis.*

My sincere thanks to ***Dr. Abeer Ahmed Rushdy Mohamed****, prof. of Microbiology, and Head of Botany Department, Faculty of Women for Arts, Science and Education, Ain Shams University, for her kind and meticulous supervision, support, help, valuable supervision all through the work.*

Many thanks and sincere gratitude to ***Dr. Mohamed Hassan Betha****, Assistant Professor of Nanomaterials Science, Production Department, Egyptian Petroleum Research Institute (EPRI) for his kind supervision encouragement and meticulous revision of this work.*

I am very grateful to ***General Dr. Raffat Zaher Abdel Rahman****, Professor of Microbiology & Immunology, Military Medical Academy, for his kind supervision, support, and great help throughout of course of my thesis.*

Many sincere thanks to ***Dr. Shaimaa Selmi Sobieh****, Lecturer of Cytology and Genetics, Botany Department, Faculty of Women for Arts, Science and Education, Ain Shams University for her great help, enthusiastic support and continuous encouragement.*

I would like to express my deepest gratitude to the botany department and enthusiastic support of Faculty of Women for Arts, Science and Education, Ain Shams University.

I would like to express my overlasting gratitude to all my dear friends, colleagues and all who offered me any kind of help, wishing them the best of all.

Last but not least, I would like to thank everyone who share in the accomplishment of this work.

ABSTRACT

Name **: Naglaa Abdullah Nasif Yakob**

Title **: Study the antimictrobial effects of synthesized promoted nano-silver on nosocomial infections**

Dept. **: Botany Department. Faculty of Women for Arts, Science and Education, Ain Shams University**

Degree **: Master Degree**

In perspective study including 100 consecutive hospitalized patients from five hospitals (ICU) with Nosocomial infections (NI) that are acquired in a hospital setting. From a total 100 specimens, 56 samples developed bacteria and the other 44 samples gave no growth.

Synthesis of silver nanocomposites (AgNPs@MMT) were fabricated with different silver nanoparticles to montmorillonite clay (MMT) ratios using microwave-assisted synthesis method, and silver nitrate was used as the precursor of silver nanoparticles.

The antibacterial activity of the prepared AgNP@MMT nanocomposites was tested. The Nanocomposite with different Ag concentration (1%, 3%, 5%) were most active against *S.aureus* (2.9, 3.9 and 4.5 cm) respectively, than that of *P. aeruginosa* (1.0, 2.5, 3.7 cm) respectively.

The prepared nano-composites were characterized by N_2 adsorption-desorption isotherms, X-ray diffraction (XRD), field emission scanning electron microscope, high-resolution transmission electron microscope (FETEM), X-ray fluorescence spectroscopy and Fourier transform infra-red spectroscopy.

Data revealed the 5% AgNP@MMT nanocomposite is much more effective than silver nitrate and shows strong antibacterial activities. The efficiency of antibiotics increased when combined with 5% AgNP@MMT

nanocomposite against both the tested strains. The increase in fold areas was higher in case of *P. aeruginosa* than *S.aureus*.

Overall, the synergistic effect of antibiotics and nanoparticles clearly revealed that nanoparticles can be effectively used in combination with antibiotics in order to improve their efficiency against various pathogenic microbes.

Protein profile of the tested resistant bacteria (*S.aureus* and *P.aeruginosa*) which treated with AgNP@MMT (1%, 3%, 5%) gave change of the M.WT of the protein profile into the treated bacteria compared to the untreated one.

The results of the current study revealed that alternative approaches other than conventional antibiotic therapy are in need to treat biofilm and that achieved by anti-biofilm contains on modifying the surface of medical devices (urinary catheter). Antibiofilm effect of the biogenic silver nanoparticles coated catheter by using a super hydrophilic coating from a mixture of nanosatuctured silica colloids against *S.aureus* and *P.aeruginosa* decrease the adhesion by two bacteria and prevent biofilm formation and hence, decreasing the burden of the multidrug resistance phenomena.

The cytotoxicity assay of 1%,3% and 5% AgNP@MMT, the cell viability assays indicated that AgNPs had inhibitory effects on McF-7 cell line more effectively than HePG-2 cell line. Also, cytotoxicity assay indicated that bactericidal concentrations of AgNPs/Ps/2%MMT against the tested bacteria, were not harmful to normal human lung fibro blast cells.

Keywords:

Polymer, coatings catheter, Nosocomial infections, silver nanoparticles montmorillonite clay (MMT), Nanocomposite materials, biofilm, nanotoxicology.

LIST OF CONTENTS