



Faculty of Science  
Ain Shams University



# Prevalence of Polyoma and Papillomaviruses in wastewater resources

*Thesis presented*

*By*

**Nehal Ismail Ahmed Osman**

*(M.Sc of Microbiology 2010)*

*Submitted For Degree of Doctor of Philosophy in Science*

*(Microbiology)*

*(Virology)*

## **Supervised by**

**Prof. Dr. Ahmed Barakat Barakat**

*Professor of virology*

*Faculty of Science*

*Ain Shams University*

**Prof. Dr. Mohamed Ahmed Ahmed Ali**

*Professor of Virology*

*Water Pollution Department*

*National Research Centre*

**Dr. Elmahdy Mohamed Elmahdy**

*Doctor of virology*

*Water Pollution Department*

*National Research Centre*

Department of Microbiology

Faculty of Science

Ain Shams University

2019



جامعة عين شمس

كلية العلوم



# مدى انتشار فيروسات البوليوما والبابيلوما فى مصادر مياة الصرف الصحى

رسالة مقدمة للحصول على  
درجة دكتوراه الفلسفة فى علوم (الميكروبيولوجى)  
رسالة مقدمة من

**نهال أسماعيل أحمد عثمان**

ماجستير فى الميكروبيولوجى - جامعة الزقازيق - 2010

المشرفون

أ.د. محمد أحمد أحمد على  
أستاذ الفيروسات  
قسم بحوث تلوث المياة  
شعبة بحوث البيئة  
المركز القومى للبحوث

أ.د. أحمد بركات بركات  
أستاذ الفيروسات  
قسم الميكروبيولوجى  
كلية العلوم  
جامعة عين شمس

د.المهدى محمد المهدى  
دكتور بمعمل الفيروسات  
قسم بحوث تلوث المياه  
شعبة بحوث البيئة  
المركز القومى للبحوث

قسم الميكروبيولوجى  
كلية العلوم  
جامعة عين شمس

2019



اسم الطالب	: نهال اسماعيل احمد عثمان
الدرجة العلمية	: دكتوراة الفلسفة فى العلوم
القسم التابع له	: الميكروبيولوجى
اسم الجامعة	: جامعة عين شمس
اسم الكلية	: كلية العلوم
سنة التخرج	: 2005
تاريخ التسجيل الدكتوراة:	2015
سنة المنح	: 2019



كلية العلوم



جامعة عين شمس

## شكر وتقدير

اتقدم بخالص الشكر والتقدير الى:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| استاذ الفيروسات- قسم الميكروبيولوجى<br>كلية العلوم- جامعة عين شمس | ا.د/ أحمد بركات بركات  |
| استاذ الفيروسات- قسم بحوث تلوث المياه<br>المركز القومى للبحوث     | ا.د/محمد احمد احمد على |
| دكتور الفيروسات- قسم بحوث تلوث المياه<br>المركز القومى للبحوث     | د. المهدي محمد المهدي  |



# مدى انتشار فيروسات البوليوما والبابيلوما فى مصادر مياة الصرف الصحى

رسالة مقدمة للحصول على  
درجة دكتوراه الفلسفة فى علوم (الميكروبيولوجى)

رسالة مقدمة من  
**نهال أسماعيل أحمد عثمان**  
ماجستير فى الميكروبيولوجى - جامعة الزقازيق - 2010



اسم الطالبة : نهال اسماعيل احمد عثمان  
عنوان الرسالة : مدى انتشار فيروسات البوليوما والبابيلوما فى مصادر مياه الصرف  
الصحي  
الدرجة العلمية : دكتوراة الفلسفة فى العلوم

لجنة الاشراف:

ا.د احمد بركات بركات استاذ الفيروسات- قسم الميكروبيولوجى -كلية العلوم- جامعة عين شمس  
ا.د محمد احمد احمد على استاذ الفيروسات- قسم بحوث تلوث المياه- المركز القومى للبحوث  
د. المهدى محمد المهدى دكتور الفيروسات- قسم بحوث تلوث المياه-المركز القومى للبحوث

لجنة المناقشة

ا.د السيد طارق عبد السلام سيد استاذ الفيروسات-قسم النبات والميكروبيولوجى- كلية العلوم- جامعة  
القاهرة  
ا.د على فهمى محمد السيد رئيس قطاع البحوث التطبيقية- الشركة القابضة للمستحضرات الحيوية  
واللقاحات  
ا.د احمد بركات بركات استاذ الفيروسات- قسم الميكروبيولوجى -كلية العلوم- جامعة عين شمس  
ا.د محمد احمد احمد على استاذ الفيروسات- قسم بحوث تلوث المياه- المركز القومى للبحوث

الدراسات العليا:

ختم الاجازات:

اجيزت الرسالة بتاريخ:

موافقة مجلس الكلية:

موافقة مجلس الجامعة:

/ /  
/ /  
/ /

## **Declaration**

I declare that this thesis has been composed by me and that the work of which is a record has done by me. It has not been submitted for a degree at this or any university.

**Nehal Ismail Ahmed Osman**



Student Name: **Nehal Ismail Ahmed Osman**

Thesis Title: **Prevalence of Polyoma and Papillomaviruses in wastewater resources**

Degree: Philosophy Doctor of Science (Microbiology)

This thesis has been supervised by:

**Prof. Dr. Ahmed Barakat Barakat**

Professor of virology  
Microbiology Department  
Faculty of science  
Ain Shams University

**Prof. Dr. Mohamed Ahmed Ahmed Ali**

Professor of virology  
Department Water pollution Department  
National Research Center

**Dr. Elmahdy Mohamed Elmahdy**

Doctor of virology  
Department Water pollution Department  
National Research Center





# **Prevalence of Polyoma and Papillomaviruses in wastewater resources**

Thesis

Submitted For Degree of Doctor of Philosophy in Science  
(Microbiology)

*By*

**Nehal Ismail Ahmed Osman**

(M.Sc of Microbiology 2010)

(Microbiology)

(Virology)



Student Name: **Nehal Ismail Ahmed Osman**

Thesis Title: **Prevalence of Polyoma and Papillomaviruses in wastewater resources**

Degree: Philosophy Doctor of Science (Microbiology)

This thesis has been approved by:

**Prof. Dr. El Sayed Tarek Abdelsalam Sayed .....**

Professor of virology  
Botany and Microbiology Department  
Faculty of science  
Cairo University

**Prof. Dr. Aly Fahmy Mohamed El Sayed .....**

Head of Research and Development Sector  
The Holding Company for the Production of  
Vaccines, Sera and Drugs

**Prof. Dr. Ahmed Barakat Barakat .....**

Professor of virology  
Microbiology Department  
Faculty of science  
Ain Shams University

**Prof. Dr. Mohamed Ahmed Ahmed Ali .....**

Professor of virology  
Department Water pollution Department  
National Research Center

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا  
إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ (٣٢)

صدق الله العظيم

( سورة البقرة – الآية 32 )

# Dedication

*To my family*

*My great father, my kind mother, lovely sons (Youssef and Zeyad), sister, brothers and my husband engineer*

*Mohamed saber*

*Thank you for supporting me with kindness, patience and love.*

## Acknowledgement

*First of all, the greatest thanks to ALLAH, the most merciful and the most gracious, to whom everything in our life is submitted.*

*I'm greatly honored to express my profound gratitude and cordial appreciation to my senior **Prof. Dr. Ahmed Barakat Barakat**, Professor of Microbiology, Faculty of Science, Ain Shams University, for his kind supervision and reviewing the manuscript with a great care and precision. No words are sufficient to express thanks to him. I am very lucky to have the great opportunity to be one of his students.*

*My deepest heartfelt gratefulness and appreciation is to my **Prof. Dr. Mohamed Ahmed Ali**, Professor of Virology, National research center, I am very lucky to be one of his students in environmental virology lab.*

*All the best feeling and sincere thanks to **Dr. Elmahdy Mohamed Elmahdy**, Researcher of Virology, Water Pollution Department, National Research Centre for his kind supervision, and valuable guidance*

*My deepest appreciations go to **Dr. Abdu Kamal allayh**, Researcher, Water Pollution Department, National Research Centre who suggested the topic of present study and for his help.*

*I would like to thank prof. **Dr. Samah Ali Loutfy**, professor of virology and Immunology at Cancer Biology Department, National Cancer Institute, Cairo University for her kind assistance in her laboratory.*

*Many thanks to **DR. El-Chaimaa Abd El baky**, Doctor of virology and Immunology at Cancer Biology Department, National Cancer Institute, Cairo University for her assistance and valuable guidance.*

*I also wish to express my deep thanks to all my colleagues in Virology laboratory, and to everybody in water pollution Department, Environment Research Division, National Research Center who helped me to accomplish this work.*

# Contents

Titel	Page no.
<b>Chapter I</b>	
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Aim of the work</b> .....	7
<b>Chapter II</b>	
<b>Review of Literature</b> .....	8
1. Human Papillomaviruses (HPVs) .....	8
1.1 Natural History .....	8
1.2 Classification and genomic organization .....	10
1.3 Life Cycle of Human papillomaviruses .....	15
1.4 Prevalence and mode of transmission .....	17
1.5 Prevalence of Human Papillomaviruses in aquatic environments .....	19
1.5.1 Sewage .....	19
1.5.2 Surface Water .....	21
1.5.3 Recreational water .....	22
1.6 Prevalence of Human Papillomaviruses in clinical stool specimen .....	23
1.7 Epidemiology and geographical distribution .....	23
2. Human Polyomaviruses (HPyVs) .....	28
2.1 Natural History .....	28
2.2 Classification and genomic organization .....	30
2.3 Life Cycle of Human polyomaviruses .....	36
2.4 Prevalence and Mode of Transmission .....	39
2.5 Prevalence of Human Papillomaviruses in aquatic environments .....	42
2.5.1 Sewage .....	42
2.5.2 Surface water .....	42
2.5.3 Recreational water .....	43
2.6 Prevalence of Human Polyomaviruses in clinical stool specimen .....	44