/استمارة معلومات الرسائل التى تمت مناقشتها

الكلية / المعهد : كلية الزراعة، جامعة القاهرة **القسم:** الحيوان والنيماتولوجيا الزراعية

1 - الدرجة العلمية : ماجستير [ ] دكتوراه [√]

2 - بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية : دراسات على الفأر النرويجي كأحد أهم أنواع القوارض الضارة بمصر

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية : Studies on The Norway Rat *Rattus norvegicus* Berk., One of The Most Important Harmful Rodents in Egypt

التخصص الدقيق : الحيوان الزراعي

تاريخ المناقشة : 2015/2/22

3 - بيانات الطالب :

الاسم : محمد علي عبد الونيس **الجنسية :** مصري **النوع :** ذكر

العنوان :المنصورية– مركز منشأة القناطر– جيزة **تليفون:** 01063606923

جهة العمل: كلية الزراعة، جامعة القاهرة رقم الفاكس: **البريد الإلكتروني:**maa352@yahoo.com

4 - المشرفون على الرسالة :

الاسم	القسم	الكلية	الجامعة
دكتور/ مراد فهمي حسن	الحيوان والنيماتولوجيا الزراعية	كلية الزراعة	جامعة القاهرة
دكتور/ أحمد عبد السلام فرحات	الحيوان والنيماتولوجيا الزراعية	كلية الزراعة	جامعة القاهرة
دكتور/ حامد خير الله سعيد	الحشرات الاقتصادية والمبيدات	كلية الزراعة	جامعة القاهرة

5 – مستخلص الرسالة (Abstract)

المستخلص العربي

5 – 1 باللغة العربية : بشرط ألا يزيد عن 7 أسطر

الهدف هو دراسة الطفيليات الداخلية والخارجية التي تتطفل على الفأر النرويجي والتي يمكن أن تمثل خطرا يهدد صحة الإنسان وكذلك دراسة مقاومته لمبيد الوارفارين لتفادي استخدامه بشكل غير مجدوى في المكافحة بالأماكن التي تنتشر بها ظاهرة المقاومة له.

بلغت الاصابة الكلية بالطفيليات الداخلية 78.31% وأظهرت النتائج وجود اثنين من الطفيليات الداخلية وتسعة من الطفيليات الخارجية يمكنهما الانتقال الى الانسان. لم يكن هناك تأثير لتغير الموقع على الاصابة بالطفيليات الداخلية، بينما أثر كل من الجنس والعمر. أصيب 77.2% من تعداد الفار النرويجي بواحد أو اكثر من الطفيليات الخارجية. وكان لتغيير الموقع أثرا كبيرا في تغير درجة الاصابة وأثر عمر العائل قليلا إلا أن جنس العائل لم يؤثر.

وفي دراسة مقاومة الفار النرويجي للوارفارين كانت النسبة الكلية للمقاومة 11.9%. كما أسفرات دراسة المقاومة عن طريق تحليل جين الـ *VKORC1* عن تحديد ثلاث طفرات متعلقة بالمقاومة سبق تسجيلها وهي: E155K, V29L, I82I وثبت أن لكل من E155K وV29L دور في عملية المقاومة. كما تم تسجيل ثلاث طفرات جديدة وهي I133L و H28Y و P154P.

الكلمات داله (**الفأر النرويجي، الطفيليات الداخلية والخارجية، الأمراض المشتركة، المقاومة، الوارفارين، مسيلات الدم، جين*VKORC1*، طفرات SNPs**)

5 – 2 باللغة الأجنبية : بشرط ألا يزيد عن 7 أسطر

Norway rat hosts were captured and examined for their endo and ectoparasites. Besides, they were tested for their resistance to anticoagulant rodenticide "warfarin". Two endoparasitic and nine ectoparasitic zoonoses were recorded. The infection rate of helminthic parasites was 78.31 %. Location has no effect on infection percentages. Males and matures were more likely to be infected than females and immatures. 77.2% of *Rattus norvegicus* were infested with at least one ectoparasite. Location alterations and host age influence the ectoparasite prevalence and indices but the host sex did not.

R. norvegicus resistance rate to warfarin was 11.9%. Analyses of *VKORC1* revealed three previously recorded mutations: I82I, V29L and E155K. The mutations V29L and E155K are reported to confer resistance to warfarin. In addition to three new mutations: I133L, H28Y and P154P.

Key words: Endoparasites, Ectoparasites, Zoonoses, Infection prevalence, *Rattus norvegicus*, sex, age. Warfarin, Resistance, *VKORC1*, SNPs, Antivitamin k

6 - <u>أهم النتائج التطبيقية التى تم التوصل إليها</u> :

(لا تزيد عن سطرين لكل منها)

6 - 1 لتفادي مشاكل مقاومة القوارض ضد المبيدات المسيلة للدم يجب عمل مسح لوجود المقاومة في مناطق تطبيق المكافحة.

6 - 2 يمكن استخدام الطرق الوراثية الحديثة المتعلقة بتحديد الطفرات المرتبطة بالمقاومة في عمل مسح وجود المقاومة؛ لأنها أسرع وأسهل وأدق من الطرق التقليدية.

6 - 3 تم تسجيل العديد من الطفيليات الداخلية والخارجية على الفأر النرويجي والتي لها علاقة بالصحة العامة للإنسان وحيوانات مزرعته والتي يمكن التخلص منها عن طريق مكافحة القوارض الحاملة أو الناقلة لها.

7 – ما هى الجهات التى يمكن أن تستفيد من هذا البحث:

(اذكر هذه الجهات مع شرح أهمية البحث لهذه الجهة بما لا يزيد عن أربعة سطور لكل جهة

7–1 الأكاديميون والباحثون المهتمون بدراسة القوارض ومكافحتها

ترتبط القوارض بالأضرار المتعلقة بالهجوم على المحاصيل الزراعية في الحقل والمخزن ومهاجمة حيوانات المزرعة وإتلاف المنشآت

7 –2 الأكاديميون والباحثون المهتمون بدراسة الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان

حيث يلقي البحث الضوء على الأضرار الصحية للقوارض؛ فهي يمكن أن تكون خازنة أو ناقلة لعدد من مسببات الأمراض الخطيرة للإنسان وحيوانات المزرعة

7 – 3 شركات مكافحة القوارض

وخاصة تلك التي تعتمد في إجراء المكافحة على المبيدات المسيلة للدم

8 – هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : ☐ √

فى حالة نعم اذكر هذه الجهات :

8 – 1

8 – 2

8 – 3

ما هى طبيعة العلاقة :

مشروع بحثى ☐

تعاون أكاديمى ☐

مشروع ممول من جهة ☐ (اذكر ما هى :)

أخرى ☐ (تذكر)

9 - <u>هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :</u>

☐ **(لماذا**

)

☑

(أ) لتطبيق البحث : ☐

(ب) لاستكمال البحث : ☑

(ج) أخرى ☐ **(تذكر**

)

10 - <u>هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة فى مجلات أو مؤتمرات علمية</u>

(تذكر مع جهة النشر و المكان و التاريخ)

1 - 10

Arthropod Ectoparasites of *Rattus norvegicus* at Four Governorates in Egypt and The Effect of Host Location, Sex and Age on Their Prevalence. ACARINES 8 (2): 11-18, 2014

جهة النشر: مجلة ACARINES المكان: القاهرة التاريخ: سبتمبر 2014

11 - <u>هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع</u> (تذكر مع الجهة و المكان و التاريخ)

لا

12 - <u>هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة فى هذه الاستمارة لجهات أخرى</u>

نعم ☑ ☐

توقيع الطالب : توقيع المشرفين :

-

-

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث :

التاريخ

STUDIES ON THE NORWAY RAT (*Rattus norvegicus* Berk.), ONE OF THE MOST IMPORTANT HARMFUL RODENTS IN EGYPT

By

MOHAMED ALI ABDELWANIS AHMED

B.Sc. Agric. Sci. (Plant protection), Fac. Agric., Cairo Univ., 2002
M.Sc. Agric. Sci. (Agric. zoology), Fac. Agric., Cairo Univ., 2008

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY

In

Agricultural Sciences
(Agricultural Zoology)

Department of Zoology and Agricultural Nematology
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

2015

SUPERVISION SHEET

STUDIES ON THE NORWAY RAT (*Rattus norvegicus* Berk.), ONE OF THE MOST IMPORTANT HARMFUL RODENTS IN EGYPT

Ph.D. Thesis
In
Agricultural Zoology

By

MOHAMED ALI ABDELWANIS AHMED

B.Sc. Agric. Sci. (Plant protection), Fac. Agric., Cairo Univ., 2002
M.Sc. Agric. Sci. (Agric. Zoology), Fac. Agric., Cairo Univ., 2008

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. MORAD FAHMY HASSAN
Professor of Agric. Zoology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. AHMED ABDEL-SALAM FARAHAT
Professor of Agric. Zoology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. HAMED KHAIRULLAH SAID
Assistant Professor of Pesticides, Fac. Agric., Cairo University

Name of Candidate: Mohamed Ali Abdelwanis **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis: Studies on The Norway Rat *Rattus norvegicus* Berk., One of The Most Important Harmful Rodents in Egypt
Supervisors: Dr. Morad Fahmy Hassan
Dr. Ahmed Abdel-Salam Farahat
Dr. Hamed Khairullah Said
Department: Zoology and Agricultural Nematology
Approval: / /

ABSTRACT

A total of 83 Norway rat hosts were captured from four governorates, Giza, Beheira, Bani-Suef and Qaliubiya, using live traps and examined for their endo and ectoparasites. Besides, 42 rats were tested for their resistance to anticoagulant rodenticide "Warfarin".

Three different species of helminthic parasites were recorded, two cystodes, *Hyminolipis diminuta* and *Systicercus faciularis*, and one nematode *Spirura talpae*. The infection rate of helminthic parasites on rats was 78.31 %. Singularly infected rats were 32.5% and 38.5% were double infected, while, 7.2% were triple infected. There was no tangible difference among cestodes infection percentages at different locations. Males were more likely to be infected than females. 83.02% of mature individuals were infected with cestodes versus 60% of immature individuals.

77.2% of *Rattus norvegicus* were infested with at least one ectoparasite. Results revealed that 938 ectoparasites, comprising:140 (14.93%) fleas, 234 (24.95%) lice and 564 (60.1%) mites, are belong to 4 orders, 7 families, 9 genera and 9 species. The 9 species of ectoparasites recorded, included three fleas (*Xenopsylla cheopis*, *Echidnophaga gallinacea and Ctenocephalides felis*), two sucking lice (*Hoplopleura oenomydis* and *Polyplax spinulosa*) and four mites (*Ornithonussus bacoti*, *Lealaps nuttalli*, *Liponyssoides sanguineus* and *Radfordia ensifera*). Location is a key factor affects the Infection prevalence and general indices of ectoparasite since location alteration involves many criteria like geographical situation, ecological condition, rodent predators, seasonal activities, human practices and sources of infection that influence the ectoparasite prevalence and indices. No host sex-associated differences in the prevalence of infection were found for ectoparasites but host age affect the foraging choices for them.

It has been disclosed from the feeding test of resistance detection that 5 survivals passed the test, then considered resistant. There were two resistant rats in Bani-Suef governorate, while the other three governorates have one each. The resistance rate was 11.9%.

Analyses of *VKORC1* revealed three previously recorded mutations: I82I, V29L and E155K. The mutations V29L and E155K are reported to confer resistance to warfarin. In addition to three new mutations: I133L, H28Y and P154P.

Key words: Endoparasites, Ectoparasite, Zoonoses, Infection prevalence, *Rattus norvegicus*, sex, age. Warfarin, Resistance, *VKORC1*, SNPs, Antivitamin k.

DEDICATION

I dedicate this work to whom my heart felt thanks; to my parents and brothers for all the support as well as to my Wife Samar, my daughters: Ayat, Asmaa, Alaa and Aseel for their patience and help, they lovely offered along the period of my post graduation.

ACKNOWLEDGEMENT

I would like to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to ***Dr. Morad Fahmy Hassan*** *and* ***Dr. Ahmed Abdel-Salam Farahat*** *Emeritus Professors of Agricultural Zoology and* ***Dr. Hamed Khairullah Said****, Assistant Professor of Pesticides, Faculty of Agriculture, Cairo University for supervision, assistance and for their guidance through the course of study and revision the manuscript of this thesis.*

Sincere thanks to ***Dr. Haggag Salah Zain*** *Associate Professor of Genetics, Genetics department Faculty of Agriculture, Cairo University for helping in genetics-related points of study.*

I wish to appreciate kind collaboration of parasitology department staff, faculty of veterinary medicine, Cairo University for their helping in extracting, mounting and identification of endoparasites.

CONTENTS

GENERAL INTRODUCTION 1

Part I. Endo and Ectoparasites of *Rattus norvegicus* (Berk. 1769)

INTRODUCTION 5

REVIEW OF LITERATURE 9

Endo and ectoparasites associated with *Rattus norvegicus*

1. A brief about *Rattus norvegicus* (Berk. 1769) 9

2. Endoparasites of rats 10

a. Trematode 11

b. Cestode 13

c. Nematode 16

3. Ectoparasites of rats 18

a. Fleas 19

b. Lice 22

c. Mites 23

MATERIALS AND METHODS 25

1. Study Locations 25

2. Collection and manipulation of rats 25

3. Examination of rats for endoparasites 25

4. Examination of rats for ectoparasites 30

RESULTS AND DISCUSSION 33

1. *Rattus norvegicus* investigations 33

2. Parasites of *R. norvegicus* recorded 34

a. Indoparasites 34

1. Types of Infection of indoparasites 35

2. Endoparasite species recorded 36

3. Infection prevalence based on host location 40

4. Infection prevalence based on host sex 41

5. Infection prevalence based on host age 44

b. Ectoparasites 46

1. Ectoparasite species recorded in the study 46

2. Infection prevalence and general indices of ectoparasite according to host location 49

3. Infection prevalence based to host sex 51
4. Infection prevalence based to host age 54

Part II. Resistance of *Rattus norvegicus* (Berk. 1769) to warfarin, the first generation anticoagulant

INTRODUCTION 59
REVIEW OF LITERATURE 61
1. Anticoagulant rodenticides 63
2. Vitamin K and blood coagulation 66
3. Resistance to Anticoagulants 69
MATERIALS AND METHODS 81
1. Determination of the susceptibility level of rats to Warfarin using a laboratory feeding test (no-choice) 81
2. VKORC1 analysis using Polymerase Chain Reaction (PCR) 81
RESULTS AND DISCUSSION 85
1. Monitoring resistance to Warfarin using feeding test 85
2. VKORC1 analysis using Polymerase Chain Reaction 87
GENERAL CONCLUSION 101
SUMMARY 103
REFERENCES 113
ARABIC SUMMARY

LIST OF TABLES

No	Title	Page
1.	*Rattus norvegicus* population structure	33
2.	Types of infection of endoparasites.....	36
3.	Endoparasites infection prevalence at study locations.....	40
4.	Infection prevalence of endoparasites based on host sex.....	42
5.	Infection prevalence of endoparasites in mature and immature rats.....	45
6.	Infection prevalence and general indices of ectoparasite according to location.....	50
7.	Infection prevalence of the ectoparasites on both male and female hosts.....	51
8.	General indices of ectoparasite based on host sex.....	54
9.	Infection prevalence of ectoparasite on mature and immature individuals.....	55
10	General indices of ectoparasite based on host age.....	57
11	Warfarin feeding test results for resistance monitoring.....	86
12	VKORC1 mutations (SNPs) recorded in *Rattus norvegicus*.....	98
13	*VKORC1* mutations (SNPs) recorded in genebank data base.....	98