

**IMPACT OF INDIGENOUS, GENETICALLY  
MODIFIED HOST PLANTS AND OVIPOSITION  
BEHAVIOUR ON CERTAIN BIOLOGICAL  
ASPECTS OF *Schistocerca gregaria* (Forskal)**

**By**

**NASR MOHAMMED AHMED ABD EL-MAKSoud**

**B.Sc. Agric. Sci. (Plant Protection), Fac. Agric., Cairo Univ., 2004**

**THESIS**

**Submitted in Partial Fulfillment of the  
Requirements for the Degree of**

**MASTER OF SCIENCE**

**In**

**Agricultural Sciences  
(Economic Entomology)**

**Department of Economic Entomology and Pesticides  
Faculty of Agriculture  
Cairo University  
EGYPT**

**2011**

APPROVAL SHEET

**IMPACT OF INDIGENOUS, GENETICALLY  
MODIFIED HOST PLANTS AND OVIPOSITION  
BEHAVIOUR ON CERTAIN BIOLOGICAL  
ASPECTS OF *Schistocerca gregaria* (Forsk.)**

**M. Sc. Thesis  
In  
Agric. Sci. (Economic Entomology)**

**By**

**NASR MOHAMMED AHMED ABD EL-MAKSOU**  
B.Sc. Agric. Sci. (Plant Protection), Fac. Agric., Cairo Univ., 2004

Approval Committee

**Dr. FAROUK FATHI MOHAMMED MOSTAFA**  
Professor of Economic Entomology, Fac. Agric., Fayoum University

**Dr. HAMDY ABDEL SAMAD EL-SHABRAWY**  
Professor of Economic Entomology, Fac. Agric., Cairo University

**Dr. EZZ EL-DIN ABD EL-SAMIH ELSHAZLY**  
Professor of Economic Entomology, Fac. Agric., Cairo University

**Dr. RAMADAN ABDEL KADER SALAMA**  
Professor of Economic Entomology, Fac. Agric., Cairo University

**Date: 5 / 1 / 2011**

**SUPERVISION SHEET**

**IMPACT OF INDIGENOUS, GENETICALLY  
MODIFIED HOST PLANTS AND OVIPOSITION  
BEHAVIOUR ON CERTAIN BIOLOGICAL  
ASPECTS OF *Schistocerca gregaria* (Forskal)**

**M. Sc. Thesis  
In  
Agric. Sci. (Economic Entomology)**

**By**

**NASR MOHAMMED AHMED ABD EL-MAKSoud**  
B.Sc. Agric. Sci. (Plant Protection), Fac. Agric., Cairo Univ., 2004

**SUPERVISION COMMITTEE**

**Dr. RAMADAN ABDEL KADER SALAMA**  
Professor of Economic Entomology, Fac. Agric., Cairo University

**Dr. EZZ EL-DIN ABD EL-SAMIH ELSHAZLY**  
Professor of Economic Entomology, Fac. Agric., Cairo University

**Dr. MOHAMMAD IBRAHIM MOGAHED**  
Researcher Professor of Economic Entomology, NRC, Giza

# تأثير النباتات العادية والمهندسة وراثياً وسلوك وضع البيض على بعض المظاهر البيولوجية للجراد الصحراوي

رسالة مقدمة من

نصر محمد أحمد عبدالمقصود

بكالوريوس في العلوم الزراعية (وقاية نبات) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة، ٢٠٠٤

للحصول على درجة

الماجستير

في

العلوم الزراعية

(حشرات اقتصادية)

قسم الحشرات الاقتصادية والمبيدات

كلية الزراعة

جامعة القاهرة

مصر

٢٠١١

# تأثير النباتات العادية والمهندسة وراثياً وسلوك وضع البيض على بعض المظاهر البيولوجية للجراد الصحراوي

رسالة ماجستير  
في العلوم الزراعية  
(حشرات اقتصادية)

مقدمة من

نصر محمد أحمد عبدالمقصود

بكالوريوس في العلوم الزراعية (وقاية نبات) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة، ٢٠٠٤

لجنة الحكم

دكتور/ فاروق فتحى محمد مصطفى

أستاذ الحشرات الاقتصادية - كلية الزراعة - جامعة الفيوم

دكتور/ حمدى عبدالصمد الشبراوى

أستاذ الحشرات الاقتصادية - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ عز الدين عبدالسميع الشاذلى

أستاذ الحشرات الاقتصادية - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ رمضان عبدالقادر سلامه

أستاذ الحشرات الاقتصادية - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

التاريخ / / ٢٠١١

# تأثير النباتات العادية والمهندسة وراثياً وسلوك وضع البيض على بعض المظاهر البيولوجية للجراد الصحراوي

رسالة ماجستير  
في العلوم الزراعية  
(حشرات اقتصادية)

مقدمة من

**نصر محمد أحمد عبدالمقصود**

بكالوريوس في العلوم الزراعية (وقاية نبات) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة، ٢٠٠٤

لجنة الإشراف

دكتور/ رمضان عبدالقادر سلامه  
أستاذ الحشرات الاقتصادية - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ عز الدين عبدالسميع الشاذلي  
أستاذ الحشرات الاقتصادية - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ محمد ابراهيم مجاهد  
أستاذ الحشرات الاقتصادية - قسم آفات ووقاية النبات - المركز القومي للبحوث

**Name of Candidate:** Nasr Mohammad Ahmed **Degree:** M. Sc.  
**Title of Thesis:** Impact of Indigenous, Genetically Modified Host Plants and Oviposition Behaviour on Certain Biological Aspects of *Schistocerca gregaria* (Forsk.).  
**Supervisors:** Dr. Ramadan Abdel Kader Salama  
Dr. Ezz El-Din Abd El-Samih Elshazly  
Dr. Mohammad Ibrahim Mogahed  
**Department:** Economic Entomology and Pesticides  
**Branch:** Economic Entomology **Approval:** / /2011

### ABSTRACT

Experimental studies were carried out under laboratory conditions ( $30\pm 5^{\circ}\text{C}$  and  $60\pm 10\%$  R.H.) to investigate the effect of some local host plants such as field crops (*T. aestivum*, *Z. maize* and *T. trifolium*), vegetable crops (*E. sativa*, *P. sativum*, *R. sativus* and *A. porrum*), medicinal and aromatic plants (*O. basilicum*, *R. communis*, *P. oleracea* and *C. rotundus*) as well as natural and transgenic (corn and tobacco) plants on some biological aspects of the desert locust, *S. gregaria* (Forsk.). Effect of soil types on oviposition behaviour was performed in comparative bioassays.

The results indicate that feeding on wheat or corn increased the rates of food consumption (19626. and 26671. mg) and it was prolonged survival of nymphal stage (37.9 and 39.7 days), and the pre-oviposition period (28.8 and 29 days, respectively). Significant prolongations of adult longevity (48.3 and 49.8 days, respectively) were recorded. In contrast, a high reduction occurred in the fecundity (173.4 and 157.4 eggs) and hatchability (86. and 85%), respectively.

Concerning the vegetable crops, application of leek and radish increased the consumed food rates (14806 and 18076 mg), while it was decreased fecundity (166. and 175 eggs), and prolonged life span period (65 and 73 days), respectively, great decrease in hatchability (72 and 74 %) and mortality % of nymphal and adult stages (24 and 36%), respectively were recorded. Feeding on parsley and rocket curtailed survival period of nymphal stage (32 and 33 days), these two vegetables shortened the egg laying period (18 and 18 days) and adults longevity (39 and 39 days), respectively compared to clover as a control (41.5 days).

Feeding on castor beans, sweat basil, verdolaga and coco-grass increased the consumed food rates (18841, 19015, 28940 and 15684 mg) causing weight loss, with high reduction in fecundity (226, 151, 155 and 171 eggs) of females, respectively. In all experiments, the medicinal plants increased the food consumption rates, nymphal body weight causing high significant reduction in fecundity. While, they were prolonged adult longevity 97.3, 67.9, 55.0 and 43.5 days, respectively.

In general, all of the treated nymphs with either natural or transgenic tobacco plants died before moulting to the next instar. Both natural and transgenic corn plants increased duration period, food consumption and mortality percentage but reduced the body weight of treated locust.

Concerning soil preference, calcareous soil had the least mean number of egg / pod (51 eggs), longest incubation period (14 days), shortest holes depth (4 cm) and least hatchability (79 %). The medium number of eggs / pod (53), incubation period (14 days), holes depth (4.6 cm) and hatchability (85 %) in the clay soil. The longest holes depth (5 cm) and hatchability (90 %) in the sandy soil.

**Key words:** Indigenous - *Schistocerca gregaria* – oviposition – investigate – transgenic - fecundity.





## **ACKNOWLEDGEMENT**

*Firstly, ultimate thanks to god.*

*The author would to express his deep gratitude to Dr. Ramadan A. K. Salama, Professor of Economic Entomology, Department of Economic Entomology and Pesticides, Faculty of Agriculture, Cairo University, for his valuable supervision, advice during the course of this study and also for reading and constructive criticisms of the manuscript.*

*The author would to express his deep appreciation and utmost gratitude to Dr. Ezz El-Din El-Shazly, Professor of Economic Entomology, in the same department, for his supervision of this investigation, valuable guidance, advice criticism, valuable facilities, help in this suggestion of the subject and reviewing of the manuscript.*

*The author would like to express his great indebtedness and deep gratitude to Dr. Mohammad I. Mogahed, Professor of Economic Entomology, Dept. Pests & Plant Protection, National Research Centre, Dokki, Cairo, Egypt, for suggesting the subject, the serious valuable supervision of the work, preparation of the manuscript and generously devoted much of his time throughout the investigation of this research.*

*Sincere appreciation is due to Dr. Mohiy S. Mohammad, assistant Professor, Dept. Biotechnology, National Research Centre, who provided genetically modified plants, all facilities and technical offered during the investigation of transgenic tobacco plants.*

*The author has the pleasure to acknowledge heartiest gratitude Dr. Mohammad A. Seeda Professor of Plant Nutrition, NRC., Dokki, Cairo, Egypt, the help and all facilities offered to performance investigation of soil preference in this research.*

*Special thanks are also given to Dr. Mahmoud Houzien. NRC., Dokki, Egypt. For their valuable advances during statistical analysis of the results of this research.*

*I wish to express my gratitude to Dr. M. El-Kholy and Colleagues of the department of Pest & Plant Protection, NRC, Egypt.*

*Many thanks to sincere friends in Fac. of Science, Cairo Univ. for expert technical assistance with the locust culture. I am very grateful.*

*This work was supported by funds from Academy of Scientific Research and Technology, Coordinated by National Research Centre (NRC). Finally, the Academy of Scientific Res. And Technology and NRC are thanked most sincerely.*

*I particularly want to thank NRC who sponsored the study and fort help with all facilities required and hospitality.*

*Fellow graduate assistants and staff members in the Econ. Entomol. & Pesticides Dept., Fac. Agric., Cairo Univ. gane help throughout the promotion of this research, the assistance of all is much appreciated.*

*Finally, I am very grateful to all those who have helped me in any way to make this study.*

<p>اسم الطالب: نصر محمد أحمد عبدالمقصود</p> <p>عنوان الرسالة: تأثير النباتات العادية والمهندسة وراثياً وسلوك وضع البيض على بعض المظاهر البيولوجية للجراد الصحراوي</p> <p>المشرفون : دكتور : رمضان عبدالقادر سلامه</p> <p>دكتور : عز الدين عبدالسميع الشاذلي</p> <p>دكتور : محمد إبراهيم مجاهد</p> <p>قسم: الحشرات الاقتصادية والمبيدات فرع: الحشرات تاريخ منح الدرجة: ٢٠١١ / ١ / ٥</p>	<p><b>المستخلص العربي</b></p> <p>أجريت هذه الدراسات تحت ظروف معملية ( <math>30 \pm 5^\circ \text{C}</math> ، رطوبة نسبية <math>60 \pm 10\%</math> ) لدراسة تأثير بعض العوائل النباتية المحلية مثل المحاصيل الحقلية ( البرسيم، الذرة، القمح ) محاصيل الخضر ( الفجل، الجرجير، الكرات، البقدونس ) وبعض النباتات الطبية والعطرية مثل حشيشة السعد، الرجلة، الخروع والريحان على بعض المظاهر البيولوجية للجراد الصحراوي.</p> <p>بالإضافة الي النباتات المهندسة وراثياً مثل الذرة والدخان (الطباقي). كما شملت الدراسة تأثير نوع التربة علي سلوك وضع البيض للجراد الصحراوي. وقد اشارت النتائج المتحصل عليها إلى ما يلي:</p> <p>أن الحوريات والحشرات الكاملة المغذاة علي كل من الذرة والقمح حدث لها زيادة في معدل استهلاك الغذاء، اطالة في اعمار الحوريات وفترات وضع البيض للحشرات الكاملة في حين حدث نقص في نسبة الخصوبة ونسب فقس البيض.</p> <p>باستخدام كل من الكرات ، الفجل كغذاء للحوريات والحشرات الكاملة حدث زيادة في معدل استهلاك الغذاء، اطالة في العمر في حين حدث نقص في كل من الخصوبة ونسبة الفقس بينما التغذية علي كل من الجرجير ، البقدونس سبب نقص في اعمار الحوريات والحشرات الكاملة وحدث نقص في فترة وضع البيض بالمقارنة بالحوريات والحشرات الكاملة المرباه علي البرسيم (للمقارنة).</p> <p>عند تغذية الحوريات والحشرات الكاملة علي بعض النباتات الطبية والعطرية مثل الريحان ، الخروع ، الرجلة ، حشيشة السعد حدث زيادة في معدل استهلاك الغذاء وطول فترة النمو ووزن الجسم بينما حدث نقص في الخصوبة.</p> <p>بصفة عامة جميع الحوريات المغذاه علي نبات الدخان (الطبيعي والمعدل وراثياً) ماتت قبل ان تتحول الي العمر التالي.</p> <p>عند تغذية الحوريات والحشرات الكاملة علي نباتات الذرة المعدلة وراثياً حدث زيادة في فترة حياة الحوريات والحشرات الكاملة، معدل استهلاك الغذاء، نسبة الموت وفي نفس الوقت حدث نقص في وزن الجسم.</p> <p>سببت التربة الجيرية نقص في كل من كمية البيض الموضوع، نسبة الفقس في حين حدث إطالة لفترة حضانة البيض.</p> <p>كانت التربة الرملية أفضل الانواع بالنسبة لحشرات الجراد الصحراوي حيث وضعت الحشرة اعلي كمية بيض، اعلي نسبة فقس للبيض واقل فترة حضانة للبيض. اظهرت التربة الطينية معدلات متوسطة بالنسبة لكل من كمية وضع البيض، نسبة الفقس، فترة حضانة البيض عند مقارنتها بكل من التربة الرملية والجيرية.</p> <p><b>الكلمات الدالة:</b> الجراد الصحراوي – عوائل نباتية مهندسة وراثياً – الخصوبة – الحوريات – استهلاك الغذاء.</p>
--	---

# CONTENTS

	Page
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>REVIEW OF LITERATURE.....</b>	<b>6</b>
<b>1- Effect of natural food plants on the biological aspects of the desert locust, <i>S. gregaria</i>.....</b>	<b>7</b>
a- Maturation.....	7
b- Fecundity.....	8
c- Hopper development.....	8
d- Food consumption.....	10
<b>2- Effects of some indigenous and modified host plants on the desert locust.....</b>	<b>22</b>
<b>3- Effect of soil types on the oviposition behaviour of the desert locust.....</b>	<b>26</b>
<b>4- Effect of plant extract on the desert locust, <i>S. gregaria</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>MATERIALS AND METHODS.....</b>	<b>47</b>
<b>RESULTS AND DISCUSSION .....</b>	<b>61</b>
<b>1- Effect of different host plants on the biology of the desert locust under laboratory conditions.....</b>	<b>61</b>
<b>a- Effect of certain field crops on <i>S. gregaria</i> .....</b>	<b>61</b>
1- Duration period (day).....	61
a- Nymphal stage.....	61
b- Adult stage.....	62
1. Pre-oviposition period.....	65
2. Oviposition period.....	65
3. Post-oviposition period.....	65
2- Body weight.....	66
a- Nymphal stage.....	66
1. First instar .....	66
2. Second instar .....	66
3. Third instar.....	66
4. Fourth instar .....	68
5. Fifth instar.....	68
b- Adult stage.....	68
3- Total food consumption .....	69
a- Nymphal stage.....	69
1. First instar .....	69

2. Second instar .....	69
3. Third instar.....	70
4. Fourth instar .....	70
5. Fifth instar.....	70
b- Adult stage.....	72
1. Pre-oviposition period.....	72
2. Oviposition period.....	72
3. Post-oviposition period.....	72
4- Natural mortality .....	73
a- Nymphal stage.....	73
b- Adult stage.....	75
5- Number of egg pods / female .....	75
6- Number of eggs / pod.....	75
7- Total number of eggs / female .....	78
8- Incubation period .....	78
9- Hatchability %.....	79
10-Sex ratio.....	79
11- Effect of different field crops on digested and ingested of by nymphal and Adult stages.....	81
a- Weight gain.....	81
1- Nymphal stage.....	81
2- Adult stage.....	81
b- Approximate digestibility.....	82
1- Nymphal stage.....	82
2- Adult stage.....	82
c- Efficiency of conversion food ingested to body substance .....	85
1- Nymphal stage.....	85
2- Adult stage.....	85
d- Efficiency of conversion food digested to body substance.....	86
1- Nymphal stage.....	86
2- Adult stage.....	86
<b>b- Effect of certain vegetable crops on <i>S. gregaria</i>.....</b>	<b>89</b>
1- Duration period (day).....	89
a- Nymphal stage.....	89
b- Adult stage.....	90
1. Pre-oviposition period.....	90

2. Oviposition period.....	92
3. Post-oviposition period.....	92
2- Body weight.....	94
a- Nymphal stage.....	94
1. First instar .....	94
2. Second instar .....	95
3. Third instar.....	95
4. Fourth instar .....	95
5. Fifth instar.....	95
b- Adult stage.....	95
3- Total food consumption .....	96
a- Nymphal stage.....	96
1. First instar .....	96
2. Second instar .....	98
3. Third instar.....	98
4. Fourth instar .....	98
5. Fifth instar.....	98
b- Adult stage.....	100
1. Pre-oviposition period.....	100
2. Oviposition period.....	100
3. Post-oviposition period.....	101
4- Natural mortality .....	101
a- Nymphal stage.....	101
b- Adult stage.....	103
5- Number of egg pods / female .....	103
6- Number of eggs / pod.....	104
7- Total number of eggs / female .....	106
8- Incubation period .....	106
9- Hatchability %.....	106
10-Sex ratio.....	110
11- Effect of different vegetable crops on digested and ingested of food by nymphal and Adult stages.....	110
a- Weight gain.....	110
1- Nymphal stage.....	110
2- Adult stage.....	111
b- Approximate digestibility .....	111
1- Nymphal stage.....	111
2- Adult stage.....	111
c- Efficiency of conversion food ingested to body	

substance .....	114
1- Nymphal stage.....	114
2- Adult stage.....	114
d- Efficiency of conversion food digested to body	
substance.....	115
1- Nymphal stage.....	115
2- Adult stage.....	115
<b>b- Effect of certain medicinal and aromatic plants on <i>S. gregaria</i>..</b>	<b>117</b>
1- Duration period (day).....	117
a- Nymphal stage.....	117
b- Adult stage.....	119
1. Pre-oviposition period.....	119
2. Oviposition period.....	120
3. Post-oviposition period.....	120
2- Body weight.....	123
a- Nymphal stage.....	123
1. First instar .....	123
2. Second instar .....	124
3. Third instar.....	124
4. Fourth instar .....	124
5. Fifth instar.....	124
b- Adult stage.....	124
3- Total food consumption .....	126
a- Nymphal stage.....	126
1. First instar .....	127
2. Second instar .....	127
3. Third instar.....	127
4. Fourth instar .....	127
5. Fifth instar.....	127
b- Adult stage.....	128
1. Pre-oviposition period.....	128
2. Oviposition period.....	128
3. Post-oviposition period.....	130
4- Natural mortality .....	130
a- Nymphal stage.....	130
b- Adult stage.....	132
5- Number of egg pods / female .....	132
6- Number of eggs / pod.....	132
7- Total number of eggs / female .....	135