Name of Candidate: Adel Mohamed Abd El-Rady El-Rawy **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis : Semi-Looper Worm, *Autoba (Eublemma) gayneri* (Roth.) (Lepidoptera: Noctuidae) as an Insect Pest on Maize in Egypt.
Supervisors: **Prof. Dr.**Ibtisam Abd El-Moneim Hemeida, **Prof. Dr.** Ramadan Abd El-Kader Salama, **Dr.** Mohamed Abd El-Aliem Mohamed
Department: Economic Entomology and Pesticides
Branch : Economic Entomology **Approval :** 28/4/2004

ABSTRACT

Ecological and Biological studies of a semi-looper, *Autoba gayneri* (which is recorded for the first time on maize in Egypt) indicated the following:

1- Ears of maize were attacked by this insect in governorates of Middle and Upper Egypt.
2- The rate of infested ears were increased with decreasing the space between maize hills, increasing of nitrogenous fertilization levels and decreasing the number of hoeing.
3- The early flowering hybrids were more susceptible than later ones.
4- The highest infestation occurred in two hybrids (TC 310 & TC321) with cob husks loosely covering ear tip, followed by (SC122 & SC124) with cob husks tightly covering ear tip. While the lowest infestation occurred in two hybrids (SC9 & TC 320) with ear head uncovered with husks.
5- *A.gayneri* attacked maize ears during the blister stage and continued until the physiologic maturing stage. The highest percentage of larvae and pupae on ears were recorded during the dough stage (60.07%).
6- This insect found attack three hosts: maize, sorghum and castor oil.
7- The number of annual generations were five generations under field conditions and ten generations under laboratory constant conditions (27 $\pm$ 1°C and 65 $\pm$ 5% R.H.).
8- The mean number of eggs laying on maize ears, sorghum panicles, silks, castor oil leaves, tassels and maize cob-husks were 219.57, 198.19, 149.10, 127.89, 118.30 and 44.70 eggs/female, respectively.
9- The duration of larval, pupal, female and male stages were (10.41, 11.65, 14.20, 11.80, 14.48 and 15.14 days, respectively); (9.08, 9.24, 9.92, 10.56, 10.14 and 10.22 days respectively); (21.92, 21, 21.70, 23.33, 20.40 and 19.53 days, respectively) and (18.78, 18.31, 18.30, 20.13, 15.80 and 17.70 days, respectively on maize ears, sorghum panicles, silks, castor oil leaves, tassels and maize cob-husks, respectively).
10- The semi-artificial diet contained maize grain powder is suitable for rearing larval stage of this insect, whereas the hatchability, pupation, adult emergence, pupal weight and fecundity were 89.25%, 89.25%, 87.14%, 100%, 27.64mg and 223.80 eggs/female, respectively.
11- A single larva consumed 1408.384mg maize ears during its span.

Ibtisam Hemeida

نموذج رقم (٤)

اسم الطالب : عادل محمد عبد الراضي الراوي **الدرجة** : دكتوراه

عنوان الرسالة : الحشرة النصف قياسة *Autoba (Eublemma) gayneri* (Roth.) كآفة على محصول الذرة الشامية فى مصر.

المشرفون : أ.د. إبتسام عبد المنعم حميده، أ.د. رمضان عبد القادر سلامه، د. محمد عبد العليم محمد

قسم : الحشرات الإقتصادية والمبيدات **فرع**: الحشرات **تاريخ منح الدرجة**: ٢٠٠٤/٤/٢٨

الدراسات الإيكولوجية وبعض المظاهر البيولوجية على حشرة *Autoba gayneri* (وهي من الحشرات النصف قياسة التي تسجل لأول مرة في مصر ضمن آفات الذرة الشامية) أوضحت الآتي:

١- تصاب كيزان الذرة الشامية بمحافظات شمال وجنوب الوجة القبلى بهذه الحشرة.

٢- يزداد معدل إصابة الكيزان كلما قلت المسافة بين الجور، زادت مستويات التسميد النيتروجيني وقلت عدد مرات العزيق.

٣- الهجن المبكرة التزهير أكثر إصابة من الهجن متأخرة التزهير.

٤- سجل الهجينين (هجين ثلاثي ٣١٠ وهجين ثلاثي ٣٢١) أعلى إصابة حيث سائبة أغلفة قمة الكوز يليه الهجينين (هجين فردي ١٢٢ وهجين فردي١٢٤) حيث أغلفة الكوز تغطى القمة بشدة بينما الهجينين (هجين فردي ٩ وهجين ثلاثي ٣٢٠) كانوا أقل إصابة حيث أغلفة الكوز لا تغطى القمة.

٥- بدأت الحشرة إصابتها للكيزان خلال مرحلة الطور اللبنى وأستمرت حتى مرحلة النضج الفسيولوجي وكان أعلى نسبة مئوية لتعداد اليرقات والعذارى على الكيزان سجلت خلال مرحلة الطور العجينى (٦٠,٠٧%).

٦- لهذه الحشرة ثلاث عوائل نباتية: الذرة الشامية، الذرة الرفيعة والخروع.

٧- بلغت عدد الأجيال السنوية خمسة أجيال تحت الظروف الحقلية وعشرة أجيال تحت ظروف معملية ثابتة (٢٧ ± ١°م ورطوبة نسبية ٦٥ ± ٥%).

٨- كانت متوسط عدد البيض الموضوع على كل من كيزان الذرة الشامية، قناديل الذرة الرفيعة، الشرابة، أوراق الخروع، السنابل وأغلفة كيزان الذرة الشامية ٢١٩,٥٧، ١٩٨,١٩، ١٤٩,١٠، ١٢٧,٨٩، ١١٨,٣٠، ٤٤,٧٠ بيضة/ أنثى على الترتيب.

٩- استغرق طور اليرقة، العذراء والحشرات الكاملة (الأناث والذكور) على نفس الأجزاء السابق ذكرها (١٠,٤١، ١١,٦٥، ١٤,٢٠، ١١,٨٠، ١٤,٤٨، ١٥,١٤ يوم على الترتيب)، (٩,٠٨، ٩,٢٤، ٩,٩٢، ١٠,٥٦، ١٠,١٤، ١٠,٢٢ يوم على الترتيب)، (٢١,٩٢، ٢١، ٢١,٧٠، ٢٣,٣٣، ٢٠,٤٠، ١٩,٥٣ يوم على الترتيب) و (١٨,٧٨، ١٨,٣١، ١٨,٣٠، ٢٠,١٣، ١٥,٨٠، ١٧,٧٠ يوم على الترتيب).

١٠- البيئة النصف صناعية المحتوية على مسحوق حبوب كيزان الذرة الشامية (طور عجينى) بالإضافة إلى بعض المكونات الصناعية الأخرى تعتبر مناسبة جدا لتربية يرقات هذه الحشرة حيث أن النسبة المئوية لفقس البيض، النسبة المئوية للتعذير، النسبة المئوية لخروج الفراشات، وزن العذراء وعدد البيض /أنثى كانت ٨٩,٢٥%، ٨٧,١٤%، ١٠٠%، ٢٧,٦٤ ملجم، ٢٢٣,٨٠ بيضة/أنثى على الترتيب.

١١- بلغ متوسط ما تستهلكه اليرقة الواحدة من كيزان الذرة الشامية حوالي ١٤٠٨,٣٨٤ ملجم خلال فترة حياتها.

د/ابتسام حميده

CONTENTS

	Page
I- INTRODUCTION	1
II- REVIEW OF LITERATURE	3
1- Survey of available species belong to genus *Autoba (Eublemma)*	3
2- Host range	11
2.1- Maize crop (*Zea mays* L.)	11
2.2- Sorghum crop (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)	11
2.3- Pearl millet crop (*Pennisetum typhoides* (Burm))	12
2.4- Brinjal crop (*Solanum melongena* L.)	12
2.5- Castor oil plants (*Ricinus communis* L.)	14
2.6- Weeds	14
2.6.1- Bind weed (*Convolvulus arvensis* L.)	14
2.6.2- Dodder (*Cuscuta compestris* Y.)	14
2.6.3- Morning glory (*Ipomoea purpurea* Roth.)	14
2.6.4- Shipped (*Xanthium strumarium* L.)	14
3- Relative susceptibility of certain plants to *Autoba (Eublemma)* infestation	15
4- Crop losses due to *Autoba (Eublemma)* infestation	16
5- Biological and morphological studies	18
5.1- The egg stage	18
5.2- The larval stage	19
5.3- The pre-pupal stage	22
5.4- The pupal stage	22
5.5- The adult stage	24
5.6- Annual generations	26
III- MATERIALS AND METHODS	27
1- Field studies	27
1.1- Geographical distribution of *Autoba gayneri*	27
1.2- Effects of certain agricultural practices on the population density of *Autoba gayneri*	27

Page

1.2.1- Planting spaces 27
1.2.2- Fertilization 28
1.2.3- Hoeing 28
1.2.4- Maize genotypes 29
1.2.4.1- Effect of ear flowering date on ear infestation 29
1.2.4.2- Effect of husk compactness over ear tip on ear infestation 29
1.2.5- Sampling methods 29
1.2.6- Yield assessment 31
1.3- Relationship between ear growth stages and insect infestation by *Autoba gayneri* 31
1.4- Host range of *Autoba gayneri* 32
1.5- Annual generations of *Autoba gayneri* 32
1.5.1- The weekly procedure 33
1.5.2- Effect of weather factors on the population fluctuation of moths 33
2- Laboratory studies 34
2.1- Morphological studies 34
2.2- Biological studies 34
2.2.1- Effect of natural hosts 35
2.2.2- Effect of semi-artificial diets 35
2.2.2.1- Components of two diets 35
2.2.2.1.1- Preparation of preservative solutions 36
2.2.2.1.2- Preparation of maize leaf, maize silk and maize grain powders 36
2.2.2.2- Diet cooking 37
2.2.3- Larval food consumption 38
2.2.4- Annual generations 40
3- Statistical analysis 40
IV- RESULTS AND DISCUSSION 41

Page

1- Ecological studies 41

1.1- The geographical distribution of *Autoba gayneri* 41

1.2- Effects of certain agricultural practices on the population density of *Autoba gayneri* 43

1.2.1- Planting spaces 43

1.2.2- Fertilization 47

1.2.3- Hoeing 51

1.2.4- Maize genotypes 56

1.2.4.1- Characters of maize hybrids 61

1.2.4.1.1- Ear flowering date 61

1.2.4.1.2- Husk compactness over ear tip 64

1.3- Relationship between ear growth stages and insect infestation by *Autoba gayneri* 70

1.3.1- The first season (2000) 70

1.3.2- The second season (2001) 70

1.4- Host range of *Autoba gayneri* 75

1.4.1- Maize (*Zea mays* L.) 75

1.4.2- Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) 75

1.4.3- Castor oil plant (*Ricinus communis* L.) 81

1.4.4- Host preference 81

1.5- Annual field generations 82

1.5.1- The first generation 82

1.5.2- The second generation 82

1.5.3- The third generation 82

1.5.4- The fourth generation 87

1.5.5- The fifth generation 87

1.6- Effect of certain weather factors on the population density of *Autoba gayneri* 88

1.6.1- Effect of maximum temperature 88

1.6.2- Effect of minimum temperature 88

Page

1.6.3- Effect of relative humidity 91
1.6.4- Effect of daylength 91
2- Laboratory studies 94
2.1- Morphological studies 94
2.1.1- The egg stage 94
2.1.2- The larval stage 94
2.1.2.1- The first larval instar 94
2.1.2.2- The second larval instar 98
2.1.2.3- The third larval instar 98
2.1.2.4- The fourth larval instar 100
2.1.2.5- The fifth larval instar 103
2.1.3- The pupal stage 105
2.1.4- The adult stage 105
2.2- Biological studies 109
2.2.1- Effect of natural hosts 109
2.2.1.1- Egg stage 109
2.2.1.2- Larval stage 109
2.2.1.3- Percentage of pupation 110
2.2.1.4- Pre-pupal stage 110
2.2.1.5- Pupal stage 110
2.2.1.6- Pupal weight 111
2.2.1.7- Percentage of adult emergence 114
2.2.1.8- Sex ratio 114
2.2.1.9- Fecundity 114
2.2.1.10- Hatchability 115
2.2.1.11- Pre-oviposition period 115
2.2.1.12- Oviposition period 116
2.2.1.13- Post-oviposition period 116
2.2.1.14- Adult longevity 118
2.2.1.14.1- Females 118

Page

2.2.1.14.2- Males 118
2.2.2- Effect of semi-artificial diets 120
2.2.2.1- Egg stage 120
2.2.2.2- The larval stage 120
2.2.2.3- Pre-pupa and pupal stages 120
2.2.2.4- The adult stage 121
2.2.3- Larval food consumption 126
2.2.3.1- Larval weight 126
2.2.3.2- Faecal weight 126
2.2.3.3- Food consumption 126
2.2.3.4- Approximate digestibility (A.D.) 128
2.2.3.5- Efficiency of conversion of ingested food to body tissue (E.C.I.) 128
2.2.3.6- Efficiency of conversion of digested food to body tissue (E.C.D.) 128
2.2.4- Annual laboratory generations 130
2.2.4.1- The first generation 130
2.2.4.2- The second generation 130
2.2.4.3- The third generation 130
2.2.4.4- The fourth generation 130
2.2.4.5- The fifth generation 130
2.2.4.6- The sixth generation 132
2.2.4.7- The seventh generation 132
2.2.4.8- The eighth generation 132
2.2.4.9- The ninth generation 132
2.2.4.10- The tenth generation 132
V- SUMMARY 133
VI- REFERENCES 142
VII- ARABIC SUMMARY .....