Name of Candidate: Hamada Fathy Abd El Aziz Ahmed
Degree: Master of Science
Title of Thesis: Management of Some Methods to Control Powdery Mildew Disease of Chamomile.
Supervisors: (1) Prof. Dr. Mohamed Ibrahim El-Khaleely Barakat
(2) Prof. Dr. Mohamed Ahmed Mohamed Baiuomy
(3) Dr. Abdel-Rady Taher akeer.
Department: Agricultural Botany. **Branch**: Plant Pathology.

ABSTRACT

Powdery mildew disease is considered as one of the most important diseases which attack Chamomile in the different cultivation areas. Diseases symptoms appear firstly on the lower parts of plant as white powdery spots then, disease gradually direct to the higher parts of plant and get Gray colour. According to the observed disease symptoms and morphological characteristics of the conidial stage, the causal organism of Chamomile powdery mildew was identified as *Sphaerotheca fuliginea* but, the perfect stage of this fungus was not recorded on Chamomile under greenhouse or field conditions at long time of studies which carried out during 2007/2008 and 2008/2009 growing seasons at Fayoum Governorate.

The optimum temperature of Conidiospore germination of *S. fuliginea*, 24 h after incubation was 25°C and the minimum temperature was 5°C while, the maximum temperature was 30°C.. Conidiospores cannot germinate at 0 and 35°C. Conidiospores were able to germinate at wide range from relative humidity degrees (15-100% R.H.). The highest percentage of spore germination was obtained at 100% R.H. while, spore germination was failed at 0% R.H. Conidiospores of *S. fuliginea* were able to germinate at pH ranging (3.0-7.0), the highest percentage of spore germination was recorded at (5.0) pH. While, spore germination was failed at (8.0) pH.

All the tested treatments caused significant reduction in percentage of spore germination and germ tubes length of the germinated conidia of *S.*

fuliginea under laboratory conditions. Also, spraying with tested treatments before and after inoculation with pathogen on Chamomile plants under greenhouse conditions caused significant decrease in disease severity compared to control. This reduction was agreement with the same effect of these treatments in inhibition of spore germination of pathogen under laboratory conditions.

The highest significant decrease in disease severity was obtained when using tested fungicides. In addition, Punch was the best effective on powdery mildew followed by Afugan and Topas while, Micronit followed by Sumi-8 were less effective. Also, biocides caused significant decrease in disease severity. Bio-Zeid was more effective on pathogen followed by Plant-Guard while, AQ-10 followed by Bio-ARC recorded the lowest effect. Moreover, induced resistance caused significant decrease in disease severity. Chitosan was the highly effective on pathogen followed by Citrien. Meanwhile, Potassien recorded the lowest effect on powdery mildew. The obtained results show that Thyme extract recorded the highest effect on pathogen followed by Tagetes extract while, Peppermint extract gave the lowest effect in this concern.

The reduction in powdery mildew severity due to the effect of tested treatments was reflected on significant increase in number as well as fresh and dry weight of resulted inflorescences yield. In addition, significant increase was recorded in plant length, number of branches as well as fresh and dry weight of Chamomile plant when compared with control treatments. Total sugars recorded highest values in the non-treated plants than in treated ones. Moreover, tested treatments caused significant increase in essential oil content of Chamomile inflorescences compared to control treatments.

Keywords: Biochemical changes, Chamomile, Integrated management, Powdery mildew and. *Sphaerotheca fuliginea.*

اسم الطالب: حماده فتحى عبد العزيز احمد **الدرجة**: ماجستير
عنوان الرسالة: إدارة بعض طرق مكافحة مرض البياض الدقيقى لنبات البابونج.
المشرفون: (١) أ.د./ محمد ابراهيم الخليلى بركات (٢) أ.د./ محمد احمد محمد بيومى
(٣) د./ عبد الراضى طاهر بكير.
قسم: النبات الزراعى. **فرع**: أمراض النبات. **تاريخ منح الدرجة**: ٢٠١١/٩/١٠

المستخلص العربي

يعتبر مرض البياض الدقيقي من أهم الأمراض التي تصيب البابونج في أماكن زراعته المختلفة. يبدأ ظهور المرض على الأجزاء السفلية للنبات على هيئة بقع دقيقة المظهر بيضاء اللون، بتقدم الإصابة يتجه المرض تدريجيا إلى أعلى النبات وتتحول البقع الى اللون الرمادي. بناء على مشاهدة الأعراض المرضية والصفات المورفولوجية للطور اللاجنسي تم تعريف المسبب المرضي للبياض ألدقيقي في البابونج على انه الفطر *Sphaerotheca fuliginea* بينما لم يسجل وجود الطور الجنسي للفطر تحت ظروف الصوبة أو الحقل على البابونج طوال فترة الدراسة والتي امتدت خلال موسمي نمو٢٠٠٨/٢٠٠٧ ، ٢٠٠٩/٢٠٠٨ في محافظة الفيوم.

تم تحديد درجة الحرارة المثلي لإنبات الجراثيم الكونيدية للفطر *S. fuliginea.* بعد ٢٤ ساعة من التحضين وهي ٢٥°م ودرجة الحرارة الصغرى وهي ٥°م ، ودرجة الحرارة القصوى وهي ٣٠°م ، بينما لم تستطيع الجراثيم ان تنبت عند درجتي حرارة (صفر ؛ ٣٥°م) . دلت الدراسات المعملية على ان الجراثيم الكونيدية تنبت في مدى واسع من درجات الرطوبة النسبية (١٥-١٠٠%) وقد أمكن الحصول على أعلى نسبة مئوية للإنبات عند ١٠٠% رطوبة نسبية بينما توقف الإنبات عند درجة الصفر. تستطيع الجراثيم الكونيدية ان تنبت فى مدىpH يتراوح من (٣,٠-٧,٠) وكانت أعلى نسبة مئوية للإنبات عند pH (٥,٠) بينما توقف الإنبات تماما عند (٨,٠) ph .

أحدثت المعاملات المختبرة تحت ظروف المعمل انخفاضا معنويا في النسبة المئوية لإنبات الجراثيم الكونيدية وكذا في متوسط أطوال أنابيب الإنبات للجراثيم النابتة للفطر *S. fuliginea*، كما أدى رش نباتات البابونج تحت ظروف الصوبة بالمعاملات المختلفة قبل وبعد العدوى بالفطر الممرض إلى الحصول على خفض معنوي في شدة الإصابة بالمرض مقارنة بالكنترول ، وقد كان الانخفاض في شدة المرض متماشيا إلى حد ما مع نفس تأثير هذه المعاملات فى تثبيط انبات الجراثيم الكونيدية للفطر الممرض في المعمل.

أدى استعمال المبيدات الفطرية الكيميائية إلى الحصول على أعلى خفض معنوي في شدة المرض مقارنة بالكنترول ، وقد كان المبيد بانش تلاه افوجان وتوباس هم الأكثر فاعلية ببنما كان الميكرونيت تلاه سومى-ايت هم الأقل فاعلية كما أدى استعمال المبيدات الحيوية إلى حدوث انخفاض معنوي في شدة الإصابة بالمرض ، حيث كان المبيد بيوزيد تلاه بلانت- جارد هم الأكثر تأثيرا على المسبب المرضي في حين كان اكيو-١٠ تلاه بيوأرك هم الأقل تأثيرا. أحدثت عوامل المقاومة المستحثة انخفاضا معنويا في شدة إصابة نباتات البابونج بالمرض، حيث أظهرت النتائج أن أفضل هذه المواد هو الشيتوزان يليه السترين بينما كان البوتاسين- ف هو اقلهم فاعلية كما اظهرت نتائج استعمال المستخلصات النباتية إن مستخلص الزعتر كان ذو تأثير أعلى من مقاومة المرض تلاه مستخلص القطيفة ؛ بينما كان مستخلص النعناع الفلفلي ذو تأثير اقل.

انعكس الانخفاض في شدة الإصابة بالمرض الناتج من تأثير المعاملات المختلفة على حدوث زيادة معنوية ملحوظة في عدد ووزن النورات الناتجة ، فضلا عن التأثير الايجابي الملحوظ في طول وعدد أفرع النبات والوزن الطازج والجاف للنباتات. احتوت النباتات الغير معاملة على كميات اعلي من السكريات الكلية مقارنة بالنباتات المعاملة في حين أحدثت المعاملات المختبرة زيادة معنوية في محتوى نورات البابونج من الزيت الطيار مقارنة بمعاملة الكنترول.

الكلمات الدالة: التغيرات البيوكيميائية، البابونج، المكافحة المتكاملة، البياض الدقيقي، سفيروسيكا فوليجينيا.

CONTENTS

		Pages
1.	**INTRODUCTION**	1
2.	**REVIEW OF LITERATURE**	4
3.	**MATERIALS AND METHODS**	36
3.1.	Inspection of Chamomile powdery mildew in cultivation regions	36
3.2.	Survey of Chamomile powdery mildew disease	36
3.3.	Identification of the causal pathogen	36
3.4.	Pathogenicity test	37
3.4.1.	Fungal inoculum	37
3.4.2.	Artificial inoculation technique	37
3.4.3.	Disease assessment	37
3.5.	Statistical analysis	38
3.6.	Laboratory studies	39
3.6.1.	Effect of environmental factors on spore germination of *S. fuliginea* under laboratory conditions	39
3.6.1.1.	Effect of temperature on *S. fuliginea* spore germination	39
3.6.1.2.	Effect of relative humidity levels on *S. fuliginea* spore germination	39
3.6.1.3.	Effect of pH on spore germination of *S. fuliginea*	40
3.6.2.	*In vitro* effect of the different controlling agents on conidial germination and germ tube length of *S. fuliginea*	40
3.6.2.1.	Tested controlling agents	40

Pages

3.6.2.2.	Preparation of cold watery plant extracts from dry plant materials	41
3.6.2.3.	Conidiospore germination and germ tube length technique	41
3.7.	Effect of tested controlling agents on the development of Chamomile powdery mildew	42
3.7.1.	Effect of different fungicides on the development of Chamomile powdery mildew disease	42
3.7.1.1.	Greenhouse experiment	42
3.7.1.2.	Field experiment	43
3.7.2.	Effect of different biocides on the development of Chamomile powdery mildew disease	44
3.7.2.1.	Greenhouse experiment	45
3.7.2.2.	Field experiment	45
3.7.3.	Effect of different Cold watery plant extracts in controlling Chamomile powdery mildew	36
3.7.3.1.	Greenhouse experiment	36
3.7.3.2.	Field experiment	46
3.7.4.	Effect of different foliar applications with some resistance inducer agents on the development of Chamomile powdery mildew disease	47
3.7.4.1.	Greenhouse experiment	47
3.7.4.2.	Field experiment	47
3.8.	Effect of the infection with powdery mildew on the growth and inflorescences yield of Chamomile plants under field conditions	48

		Pages
3.8.1.	Effect on plant growth	48
3.8.2.	Effect on inflorescences yield	48
3.9.	Biochemical changes associated with the infection by powdery mildew disease	48
3.9.1.	Determination of essential oil content	48
3.9.2.	Estimation of total sugars	49
4.	**EXPERIMENTAL RESULTS**	51
4.1.	Disease symptoms of powdery mildew on Chamomile plants	51
4.2.	Identification of the causal pathogen	51
4.3.	Survey of Chamomile powdery mildew disease at Fayoum Governorate	52
4.4.	Pathogenicity test of *S. fuliginea* on Chamomile plants	54
4.5.	Effect of environmental factors on spore germination of *S. fuliginea* under laboratory conditions	56
4.5.1.	*In vitro* effect of temperature on *S. fuliginea* conidiospore germination	56
4.5.2.	*In vitro* effect of relative humidity levels on conidiospore germination of *S. fuliginea*	57
4.5.3.	*In vitro* effect of pH on conidiospore germination of *S. fuliginea*	58
4.6.	**Integrated control of Chamomile powdery mildew disease**	60
4.6.1.	**Biological control**	60
4.6.1.1.	Effect of different biocides on conidiospore germination and germ tube length of *S. fuliginea* under laboratory conditions	60

Pages

4.6.1.2.	Effect of different biocides on the development of Chamomile powdery mildew disease under greenhouse conditions	62
4.6.1.3.	Effect of different biocides on the development of Chamomile powdery mildew disease under field conditions	64
4.6.1.4.	Effect of different biocides on the growth of Chamomile plants under field conditions	66
4.6.1.5.	Effect of different biocides on the yield of Chamomile plants under field conditions	67
4.6.1.6.	Biochemical changes associated with the infection by powdery mildew disease of Chamomile plant	71
4.6.2.	**Plant extracts**	74
4.6.2.1.	Effect of different cold watery plant extracts on conidiospore germination and germ tube length of *S. fuliginea* under laboratory conditions	74
4.6.2.2.	Effect of different cold watery plant extracts on the development of Chamomile powdery mildew disease under greenhouse conditions	76
4.6.2.3.	Effect of different cold watery plant extracts on the development of Chamomile powdery mildew disease under field conditions	78
4.6.2.4.	Effect of different cold watery plant extracts on the growth of Chamomile plants under field conditions	80
4.6.2.5.	Effect of different cold watery plant extracts on the yield of Chamomile plants under field conditions	81

		Pages
4.6.2.6.	Biochemical changes associated with the infection by powdery mildew of Chamomile plant	85
4.6.3.	**Induced resistance**	88
4.6.3.1.	Effect of Chitosan on conidiospore germination and germ tube length of *S. fuliginea* under laboratory conditions	88
4.6.3.2.	Effect of different induce resistance agents on the development of Chamomile powdery mildew disease under greenhouse conditions	90
4.6.3.3.	Effect of different induced resistance agents on the development of Chamomile powdery mildew disease under field conditions	92
4.6.3.4.	Effect of different induced resistance agents on the growth of Chamomile plants under field conditions	94
4.6.3.5.	Effect of different induced resistance agents on the yield of Chamomile plants under field conditions	95
4.6.3.6.	Biochemical changes associated with the infection by powdery mildew of Chamomile plant	90
4.6.4.	**Chemical control**	101
4.6.4.1.	Effect of different fungicides on conidiospore germination and germ tube length of *S. fuliginea* under laboratory conditions	101
4.6.4.2.	Effect of different fungicides on the development of Chamomile powdery mildew disease under greenhouse conditions	104

Pages

4.6.4.3.	Effect of different fungicides on the development of Chamomile powdery mildew disease under field conditions	106
4.6.4.4.	Effect of different fungicides on the growth of Chamomile plants under field conditions	108
4.6.4.5.	Effect of different fungicides on the yield of Chamomile plants under field conditions	109
4.6.4.6.	Biochemical changes associated with the infection by powdery mildew disease of Chamomile plant	114
5.	**DISCUSSION**	116
6.	**SUMMARY**	126
7.	**REFERENCES**	131
8.	**ARABIC SUMMARY**	