ABSTRACT

Title of Thesis :- Studies On Control Of Early Blight Disease In Potato
Student's Name :- Warda Ahmed Mohamed Hussain
Degree :- M. Sc. in Plant Pathology from Agric. Botany Dept., Faculty of Agriculture, Tanta University (2012).
Date :- 2012.

Potato is one of the most important crops in the world including Egypt. Several plant pathogens attack potato plants causing serious diseases such as early blight disease that caused by *Alternaria solani* Sorauer. Control of early blight disease has been accomplished primarily by the application of chemical fungicides such as mancozeb. Due to concerns of health and environmental hazards, the main goal of this study was to minimize the use of synthetic fungicides entirely or partially by natural plant extracts including leaves of *Lantana camara*, *Mangifera indica*, *Nerium oleander*, *Olea europaea* and *Psidium guajava* as well as bark of *Cinnamomum cassia*.

For *in vitro* study, *C. cassia* and *M. indica* among all extracts possessed highly significant antifungal activities as they completely inhibited (100.0% inhibition) the radial growth of the two isolates at 20000 and 30000 ppm for *C. cassia* and *M. indica*, respectively. Synergistic effects were found for all of the mancozeb and *C. cassia* or *M. indica* extract mixtures and fungicidal activity of the mixtures overcomes the potency of the fungicide mancozeb alone. The most synergistic mixture was recorded with mancozeb:*C. cassia* (2:1, w/w) with synergistic ratio 20.09 and 25.24 against I_1 and I_4 isolates, respectively; and with mancozeb:*M. indica* (1:2, w/w) with synergistic ratio 9.93 and 13.53 against I_1 and I_4, respectively. In addition, fungicide mancozeb and plant extracts individually or in mixtures exhibited a very high fungicidal activity against spore germination of *A. solani*.

In a field study, disease severity of early blight was significantly reduced when sprayed with mancozeb and plant extracts individually or in combinations in comparison with control, and mancozeb:*M. indica* (2:1, w/w) mixture had the greatest effect on the percentage disease severity. Moreover, stem height, number of leaves per plant, leaves fresh and dry weight and leaf area as well as total soluble solids and total tuber yield per plant were enhanced in potato plants sprayed with mixtures of mancozeb and plant extracts.

C. cassia and *M. indica* extracts contained high amounts of total phenolics and total flavonoids that may be responsible of their high antifungal activity.

Based on these findings, it could be concluded that *C. cassia* and *M. indica* extracts are potential inhibitors to *A. solani* and they potentiate the activity of fungicide mancozeb. The extracts could be utilized as natural and safe fungicides to minimize the usage of hazard chemicals in agriculture.

المستخلص العربى

عنوان الرسالة :- **دراسات على مكافحة مرض اللفحة المبكرة فى البطاطس**
إسم الطالبـــة :- **وردة أحمد محمد حسين**
الدرجـــــــة :- **درجة الماجستير فى العلوم الزراعية (أمراض النبات) من قسم النبات الزراعى - كلية الزراعة - جامعة طنطا.**
التاريـــــــخ :- ٢٠١٢م

تعتبر البطاطس واحدة من أهم المحاصيل فى العالم وكذلك فى مصر. تصاب البطاطس بالعديد من الامراض النباتية الخطيرة ومنها مرض اللفحة المبكرة فى البطاطس المتسبب عن فطر الترناريا سولانى. تتم مكافحة هذا المرض بصورة أساسية باستخدام المبيدات الفطرية الكيميائية ومن أمثلتها مبيد المانكوزيب. ونظرا للمخاوف من مخاطر الصحية والبيئية فالهدف الرئيسى من هذا الدراسة هو تقليل استخدام المبيدات بصورة جزئية او بصورة كلية وذلك باستخدام المستخلصات النباتية الطبيعية مثل اوراق نباتات اللانتانا، المانجو، الدفلة، الزيتون، الجوافة وكذلك القلف الخشبى للقرفة.

أوضحت الدراسة المعملية أن مستخلصات القرفة والمانجو أعطت أفضل النتائج فى تثبيط النمو القطرى للفطر الترناريا سولانى كما أعطى مستخلص القرفة التثبيط الكامل للنمو القطرى للفطر عند تركيز ٢٠٠٠٠جزء فى المليون بينما أعطى مستخلص المانجو التثبيط الكامل للنمو القطرى للفطر عند تركيز ٣٠٠٠٠جزء فى المليون.

وجد أن التأثير التنشيطى للمخاليط بين المبيد (المانكوزيب) وبين المستخلصات النباتية القرفة والمانجو ضد نمو الفطريات زادت عن القدرة المضادة للفطريات للمبيد بمفردة.
كان المخلوط الاكثر تنشيطا للفعل السام للمبيد هو المخلوط مابين المانكوزيب الى القرفة بمعدل خلط ١:٢ وزن/وزن والذى حقق تنشيط بنسبة ٢٠,٠٩ ضد النمو القطرى للعزلة الاولى من الفطر الترناريا سولانى وتنشيط بنسبة ٢٥,٢٤ ضد النمو القطرى للعزلة الرابعة من الفطر الترناريا سولانى وكذلك المخلوط بين المانكوزيب الى المانجو بمعدل خلط ١:٢ والذى حقق تنشيط للفعل السام للمبيد بنسبة ٩,٩٣ ضد النمو الشعاعى للعزلة الاولى من الفطر الترناريا سولانى وتنشيط بنسبة ١٣,٥٣ضد النمو القطرى للعزلة الرابعة من الفطر الترناريا سولانى. بالإضافة الى ان كل من المبيد مفرد والمستخلصات النباتية مفردة ومخلوطة مع المبيد اعطت أفضل تأثير فى تثبيط أنبات الجراثيم للفطر الترناريا سولانى.

أوضحت الدراسة الحقلية أن معاملة نباتات البطاطس برشها بالمبيد مفردا والمستخلصات مفردة والمخاليط بينهم عمل على تقليل الشدة المرضية لمرض اللفحة المبكرة مقارنة بالنباتات الغير معاملة وأعطى المخلوط بين المانكوزيب والمانجو بمعدل ١:٢ وزن/وزن أفضل تأثيرا فى تقليل الشدة المرضية. وكذلك عمل الرش بمخاليط المستخلصات مع المانكوزيب على تنشيط النمو الخضرى لنباتات البطاطس مثل طول الساق ،عدد الاوراق، وزن الاوراق الطازجة، وزن الاوراق الجافة، مساحة الاوراق، نسبة المواد الصلبة الكلية وكذلك وزن المحصول (درنات البطاطس).
تحتوى مستخلصات القرفة و المانجو على كمية عالية من الفينولات الكلية والفلافينودات الكلية وقد يرجع التأثير المضاد للفطريات الى زيادة هذه المواد فى المستخلصات النباتية.

بناء على هذه النتائج يمكن أن نلخص أنة يمكن استخدام مستخلصات القرفة والمانجو لتثبيط نمو الفطر الترناريا سولانى. ويمكن الاستفادة من هذه المستخلصات النباتية فى مجال الزراعة لمكافحة مرض اللفحة المبكرة فى البطاطس حيث انها امنة وصديقة للبيئة وذلك للحد من استخدام المواد الكيمائية الخطيرة.

CONTENTS

I- INTRODUCTION. 1
II- REVIEW OF LITERATURE. 3
III- MATERIAL AND METHODS. 18
V. RESULTS AND DISCUSSION 27
V.1. Pathogenicity test of *Alternaria solani* 27

V.2. *In vitro* antifungal activity of plant extracts against aggressive isolates of *Alternaria solani*. 29

V.3. Determination of minimum inhibitory concentration (MIC) of *Cinnamomum cassia* and *Mangifera indica* extract. 37

V.4. *In vitro* synergistic effects of mixtures of the Mancozeb fungicide and *Cinnamomum cassia* or *Mangifera indica* extracts against *Alternaria solani*. 40

V.5. Effect of mancozeb, *Cinnamomum cassia* or *Mangifera indica* extracts and their mixtures against spore germination of *Alternaria solani* isolate (I_1). 48

V.5. Effect of *Cinnamomum cassia* or *Mangifera indica* extract and their mixtures with fungicide Mancozeb on early blight disease severity in potato plants under field conditions. 52

V.6. Phytotoxic effects of *Cinnamomum cassia* or *Mangifera indica* extract and their mixtures with fungicide Mancozeb on vegetative growth traits and yield of potato plants. 54

V.7. Contents of total phenolics and total flavonoids in *Cinnamomum cassia* and *Mangifera indica* extracts. 58
VI- SUMMARY 62
VII- REFERENCES 68
VIII- ARABIC SUMMARY

List of Abbreviations

A.solani	*Alternaria solani*
C. cassia	*Cinnamomum cassia*
Cc	*Cinnamomum cassia*
FAO	Food and agriculture organization
I_1	Isolate 1
I_4	Isolate 4
IC_{50}	Inhibitory concentration for 50%
IC_{99}	Inhibitory concentration for 99%
L. camara	*Lantana camara*
M .indica	*Mangifera indica*
Mi	*Mangifera indica*
MIC	minimum inhibitory concentration
Mz	Mancozeb
N. oleander	*Nerium oleander*
O. europaea	*Olea europaea*
P. guajava	*Psidium* ***guajava***
PDA	Potato dextrose agar