



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

أمراضية وسمية الفطر *Alternaria solani* المسبب لمرض اللفحة المبكرة على الطماطة وطرائق مكافحته

علاء حميد محمد الخفاجي

أطروحة دكتوراه
في وقاية النبات (أمراض نبات)

بإشراف

الدكتورة ورقاء سعيد قاسم الطائي
أستاذ مساعد

الدكتورة هيام عادل إبراهيم
الطائي
أستاذ مساعد

2019م

1440هـ

الخلاصة

اجريت الدراسة للتحري عن إمراضية وسمية الفطر *A.solani* المسبب لمرض اللفحة المبكرة إذ أظهرت النتائج ان صفات الفطر تختلف باختلاف نوع الوسط الزراعي وتغيرات درجات الحرارة وتبادل الظلام مع الأضاءة . كما وتبين ان الفطر ذات قدرة نوعية وكمية على أفراز أنزيمي Cellulase و Pectinase في الوسط الصلب والسائل أذ بلغت الفعالية النوعية للأنزيمين 1.02 و 2.27 (وحدة /ملغم بروتين) على التوالي .ومن أختبارات السمية للممرض بأستخدام وسطين تشابك دوكنس وعصير الخضراوات أتضح بأن لراشح الفطر الممرض في كلا الوسطين ذات تأثير سمي وذلك بعد أجراء أختبارات السمية على اوراق الطماطة وعند فصل السم عن طريق TLC وتحديد طيف الامتصاص الضوئي بواسطة Spectro UV Vis Auto والتقدير الكمي بواسطة HPLC وتحليل الاشعة الحمراء بجهاز FT-IR تم تشخيص نوع واحد من السموم يستعين بها الفطر الممرض لقتل الانسجة النباتية ويعود إلى نوع Solanapyrones (C) . أظهرت أختبار تأثير أربعة تراكيز من المبيدات فبروسات وإلسا وتوبسين – أم أن جميع التراكيز أدت إلى تثبيط في نمو مستعمرة الفطر وتبويغة واعلى نسبة تثبيط كانت مع المبيد إلسا ولتراكيز (100, 150, 200) ملغم مادة فعالة / لتر ولم يختلف معنوياً مع المبيد فبروسات للتركيز 200 ملغم مادة فعالة / لتر . وأظهر أختبار تأثير عدة تراكيز من مواد الأستحثاث متمثلة بحامض السالسالك ومركب البايون أن التركيز 150 ملغم / لتر اعطى اعلى نسبة مئوية للتثبيط في نمو مستعمرة الفطر .وعند تقدير كفاءة الفطر *Trichoderma harzianum* مختبرياً كمقاوم حيوي أظهر تضادية عالية ضد الفطر الممرض وبلغت درجة التضاد (1) . وأظهرت عزلات البكتريا *Bacillus subtilis* كفاءة تضادية عالية ضد الفطر مختبرياً وحقق عزل البكتريا B1 و B4 اعلى نسبة تثبيط وبلغت 66.33 و 60.66 % على التوالي كما وأظهرت المركبات المتطايرة من عزلات البكتريا الأربعة B4,B3,B2,B1 كفاءة عالية في تثبيط الفطر الممرض وبلغت 34.24 و 49.31 و 39.72 و 41.09 % على التوالي . وأظهرت جميع الأصناف حساسيتها للأصابة ووجد أن الصنف سوبر أكثرها حساسية للمرض أذ بلغت نسبة الاصابة وشدتها 71.00 % و 0.59 وانعكست الحساسية على صفات النبات للأصناف جميعها . وبأستخدام المبيدات في الظلة البلاستيكية أظهرت المبيدات الثلاثة بشكل مفرد وخطها مع بعض خفضت من نسبة الاصابة وشدتها أذ بينت معاملة رش المبيد إلسا قبل العدوى بالفطر الممرض بثلاثة ايام تفوق

معنوي في خفض من نسبة الاصابة وبلغت 7.00 % في حين حققت معاملة رش المبيدين إلسا وفبروسات بشكل مفرد وخط المبيد إلسا + توبسين - أم قبل العدوى بالفطر الممرض بثلاثة ايام تفوقاً معنوياً في خفض من شدة الاصابة اذ بلغت 0.02 و 0.03 و 0.08 على التوالي وحسنت من صفات نبات الطماطة للصنف سوبر بالمقارنة مع المعاملة الملوثة بالفطر الممرض فقط . وبينت نتائج استخدام مواد استحثاث المقاومة الجهازية في نبات الطماطة أن معاملة خلط حامض السالسالك + مركب البايون قبل العدوى بالفطر الممرض بثلاثة ايام بكلا الطريقتين الرش والسقي كذلك بعد العدوى بالفطر الممرض بثلاثة ايام بطريقة السقي تفوقاً معنوياً في خفض من نسبة الاصابة وشدتها اذ بلغت 14.00 و 16.66 % و 0.21 و 0.21 و 0.21 على التوالي وحسنت من صفات النبات وزادت من فعالية انزيمات استحثاث المقاومة الجهازية البيروكسيديز والبولي فينول اوكسيديز والكتاليز ومحتوى اوراق الطماطة من الكلوروفيل بالمقارنة مع المعاملة الملوثة بالفطر الممرض فقط . وبينت نتائج عوامل المكافحة الحيوية ان المعاملة بالفطر *Trichoderma harzianum* بشكل مفرد وخط مع البكتريا *Bacillus subtilis* 2 قبل العدوى بالفطر الممرض بثلاثة ايام ومعاملة خلط البكتريا *Bacillus subtilis* 1 + *Bacillus subtilis* 2 بعد العدوى بالفطر الممرض بثلاثة ايام تفوقاً معنوياً في خفض من نسبة الاصابة وشدتها اذ بلغت 3.00 % , 0.25 و 0.26 و 0.14 على التوالي وحسنت صفات النبات المدروسة للصنف سوبر وانعكست ذلك على زيادة فعالية أنزيمات المقاومة الجهازية مستحثة بالنبات أنزيم البيروكسيديز والبولي فينول اوكسيديز والكتاليز ومحدثة زيادة في محتوى أوراق الطماطة من الكلوروفيل قياساً بالمعاملة الملوثة بالفطر الممرض فقط .

Summary

The results showed that the pathogen characters depend upon the culture media, incubation temperature and daily photoperiod. *A. solani* posses a qualitative and a quantitative ability for secretion analytic enzymes of cellulose and pectinase in both liquid and solid media, since the quality effectiveness of both enzymes were 1.02 and 2.27 unit/mg protein, respectively.

The toxicity of a pathogen filtrate was clarified on Czapeck Dox Agar and vegetable juice (V8) media through several tests including necrosis and wilting of tomato leaves, toxins separation using TLC, optical absorption spectrum by spectro UV Vis Auto, and quantity estimation of toxins using HPLC, in addition to application of red radiation anaylsis using ULC Ft-IR which identified the toxin of Solanapyrones C that secreted by apathogen for invasion and killing plant tissues.

The application of such fungicides as Fberusat, Elsa, and Topsin-M were inhabited the mycelial growth and fungal sporulation particularly when used Elsa at 100, 150, and 200 mg a.i/L., and not different with Fberusat 200 mg/L.

The utilization of induction agents of salicylic acid and bion at 130 mg/L., gave the highest inhibition of fungal growth, In vitro, the biocontrol agents of *Trichoderma harzianum* or *Bacillus subtilis* showed comparable antagonism against apathogen, and the Bacillus isolates B1 and B2 were inhibited the fungal growth with 66.33% and 60.66%, respectively. The volatile compounds produced by Bacillus isolates B1,B2,B3 and B4 were efficient for suppression of a pathogen development with 34.24% to 41.09% .

Tomato cultivar of super was more susceptible disease severity.

Summar

Under plastic house, the sprays of Elsa before three days of fungal inoculation were decreased the disease occurrence to 7%, sprays of Elsa + Topsin- M before three days of inoculation were also reduced disease severity significantly to 0.08 and improved plant vigours.

The results of induction systemic resistance (ISR) in tomato plants were confirmed using a mixture of salicylic acid + bion before three days of inoculation either by spraying or soil drenching or when used drenching after three days of inoculation, since decreased to 14% and 16.66%, respectively with 0.21 disease severity, in addition to great induction of peroxidase, polyphenol- oxidase and catalase with high contents of chlorophyll.

T. harizanum alone or when mixed with *B.subtilis* (B2) before three days of inoculation or a mixture of B1 + B2 after three days of inoculation were decreased disease incidence considerably to 3% with 0.14 – 0.26 disease severity, and these lead to activation of ISR enzymes and chlorophyll content.

University of Mosul
college of Agriculture & Forestry



Pathogenesis and Toxicity of *Alternaria solani* Apathogen of Early Blight on Tomato and its Control

Alaa H. M. Al-khafagi

Ph D thesis

In plant protection (plant diseases)

Supervised by

Dr. Hiyam A. I. Al-taii

Assist. Prof.

Dr. Warka S. Q. Al-taee

Assist. Prof.

1440A.H

2019A.D