------مجلة علوم الرافدين، المجلد 23، العدد 4، ص 12-30، 2012------

تأثير حامض السالسيلك والاسيتايل سالسيليك في تحفيز المقاومة الجهازية لنبات البافلاء ضد الفطر *Alternaria alternata* المسبب لمرض تبقع الأوراق في البيت الزجاجي

نجوى بشير اللشي
قسم علوم الحياة
كلية العلوم
جامعة الموصل

عصام داؤد سليمان
قسم علوم الحياة
كلية التربية
جامعة الموصل

أنفال مؤيد جلال الدين
قسم علوم الحياة
كلية العلوم
جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام 26/ 12 /2011 ؛ تاريخ القبول 30 /4 / 2012)

الملخص

تم اختبار تأثير تراكيز مختلفة من حامضي الاسيتايل سلسليك (ASA) والسالسليك (SA) على النمو المايسليومي للفطر *Alternaria alternata* المسبب لمرض تبقع أوراق الباقلاء فقد أعطت جميع التراكيز (1،3،5، 10،20،30،60) ملي مول تثبيطا معنويا عاليا يتناسب مع الزيادة في التراكيز المستخدمة وثبط الفطر بالكامل عند تركيز 10 ملي مول من (ASA) و20 ملي مول (SA). وأظهرت النتائج إن إضافة حامضي ASA و SA بتراكيزهما المختلفة إلى وسط البطاطا والسكروز السائل (PSB) تسبب في إحداث فقد لنمو الفطر بالكامل عند التركيز 10 ملي مول من (ASA) ولوحظ التأثير نفسه عند تركيز 20 ملي مول لـ SA.

وفي تجربة البيت الزجاجي تم استخدام كلا الحامضين على نطاق تجريبي لكونها من المواد المحفزة لآليات الدفاع الطبيعية في صورة معاملة وقائية إذ تم غمر بذور الباقلاء بتركيزي (3 و 5) ملي مول لكل من الحامضين ولمدة 24 ساعة ثم زراعتها في تربة ملوثة بالفطر *Alternaria alternata*، أدى ذلك إلى خفض معنوي في نسبة الإصابة بتبقع الأوراق وشدته وكانت المعاملات المزدوجة المتضمنة غمر البذور بنفس التركيزين مع رش المجموع الخضري بـ 10 مل أسبوعيا أكثر كفاءة من المعاملات المفردة، إذ لوحظ انخفاض معنوي في نسبة وشدة الإصابة بالمرض وكانت معاملة البذور بـ 5 ملي مول مع رش المجموع الخضري من أكفا المعاملات في خفض نسبة الإصابة وشدتها بمقدار 100% وتحسين مواصفات النبات.

كما أظهرت دراسة التغيرات الكيموحيوية مؤشراً لحدوث المقاومة المستحثة في النباتات المعاملة زيادة كبيرة في نشاط إنزيم البيروكسيديز مقارنة بالنباتات غير المعاملة وكانت معاملة غمر البذور بـ 5 ملي مول (ASA) مع رش المجموع الخضري من أفضل المعاملات المختبرة في هذا المجال.

الكلمات الدالة: *Alternaria alternate*، حامض السالسيلك، الاسيتايل سلسليك، المقاومة المستحثة، الباقلاء.

Effect of Salicylic and Acetyl Salicylic Acids on Inducing the Systemic Resistance of Broadbean Plants Against the Fungus *Alternaria alternata* Causing Leaf Spot Disease

Najwa B. Al-Lashi
Department of Biology
College of Science
University of Mosul

Esam D. Sulaiman
Department of Biology
College of Education
University of Mosul

Anfal M. Jalal
Department of Biology
College of Science
University of Mosul

ABSTRACT

Different concentrations of Acetyl salicylic acid (ASA) and Salicylic acid (SA) were tested on the mycelial growth of the fungus *Alernaria alternata*, the causal agent of leaf spot disease of broad bean. All tested conc. (1,3,5,10,20,30,60) mM gave significant inhibition in accordance with the increase of conc., and the growth of the fungus was inhibited completely at (10) mM of (ASA) and (20) mM of (SA). Results indicated that the addition of different conc. of (ASA) and (SA) to the liquid media Potato Sucrose Broth (PSB) caused complete inhibition to the fungal growth at (10) mM of (ASA), the same effect was noticed when (20) at (3-5) mM of (SA) applied in greenhouse experiments, seeds were soaked mM of (SA) and (ASA) for 24 hrs. as a protective treatment, then planted in soil contaminated with the pathogen caused significant reduction in percent infection and disease severity of leaf spots. Dual treatment by soaking the seeds with the same conc. along with spraying the shoot system was the most efficient in reducing percent infection by (100)% and disease severity of the disease and improving growth characters of the treated plants. Studying the biochemical changes occurred as indicators for induced resistance in the treated plants, caused high increase in peroxidase activity as compared to untreated plants. The best treatment was soaking the seeds in (5) mM of (ASA) as well as spraying the shoot system.

Keywords: *Alernaria alternate*, salicylic acid**,** Acetyl salicylic acid, induced resistance, broad bean.

المقدمة

يعد الفطر *Alternaria alternata* المسبب الرئيسي للفحة وتبقع أوراق الباقلاء وهو من الفطريات المصاحبة للبذور والمستوطنة بالتربة (Lagopodi and Thanassoulopoulo , 1998). إن الأمراض التي تسببها الفطريات المستوطنة في التربة من الصعب السيطرة عليها باستخدام المبيدات الكيماوية ونظام الدورة الزراعية لما لهذه المسببات المرضية من تراكيب متخصصة مقاومة للظروف الصعبة وذات مدى عوائلي واسع (El-Gali, 2003). لذا فقد تكاثفت الجهود نحو البحث عن بدائل طبيعية للحد من تلوث البيئة وتقليل كلفة الإنتاج وتعمل على إنتاج غذاء صحي امن للاستخدام البشري (حوقة وشادي، 2004). وتوجهت الأنظار إلى نوع جديد من أنواع المقاومة وهو ما يعرف بالمقاومة المستحثة Induced Resistance التي تعتمد على عوامل لا تظهر الا بعد تعرض العائل النباتي لمسبب مرضي معين أو مؤثر خارجي وقوامها الدفاعات الفيزيائية والكيميائية التي تستحث بعد التلقيح بمسبب مرضي معين أو بمعاملة النبات بأحد نواتج الايض الثانوي واستخدمت المستحثات الكيميائية منها ما هو عضوي مثل حامض التانيك والسالسيلك ومنها ما هو معدني مثل أملاح الفوسفات ومنها ما هو طبيعي مثل الهرمونات النباتية ومنها ما هو مخلق صناعيا (حسن، 2010) وكانت بداية الإشارة إلى وجود علاقة بين حامض السالسليك والمقاومة الجهازية المستحثة عام 1983 ولم يتأكد ذلك إلا عام 1990 عندما تبين إن حامض السالسليك ينتج في النبات موضعيا في موقع الإصابة وكذلك في نسيج اللحاء وفي الأوراق البعيدة عن موقع الإصابة مما دفع إلى الاعتقاد بان هذا الحامض هو الذي يعطي إشارة البدء في المقاومة الجهازية المكتسبة Systemic Acquired Resistance(SAR) (Metrau , 2001).

وذكر EL-fiki *et al.* , (2004) إن معاملة نقع بذور السمسم ولفترة ساعتين في حامض السالسليك بتركيز 4 ملي مول أدت إلى استحثاث المقاومة ضد التعفن الفحمي المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina*. وأشار Mc Conchie *et al*., (2007) إلى إن معاملة بذور البطيخ *Cucumis melo* بحامض السالسليك أدى إلى استحثاث تطوير المقاومة الجهازية بزيادة إنزيمات Chitinases و Peroxidases، وكانت أمراض ما بعد الجني اقل قياسا بمعاملة المقارنة، توصل El-Mougy , (2004) إلى إمكانية استخدام حامض السالسليك والاسيتايل سالسليك في صورة معاملة بذور الترمس بوصفها طريقة فعالة في مكافحة مرض تعفن جذور الترمس وأظهرت النتائج زيادة في إنزيم الكايتنيز.

تهدف الدراسة الحالية إلى: اختبار فعالية عاملي الاستحثاث حامضي سالسليك واسيتايل سالسليك ضد مرض تبقع أوراق الباقلاء المتسبب عن الفطر *A. alternata*.

مواد وطرائق العمل

عزل المسبب المرضي

عزل الفطر *A.alternata* من أوراق باقلاء مصابة بالتبقع والتي تم تعقيمها سطحيا بغمرها بمحلول هايبوكلورات الصوديوم 1% لمدة ثلاث دقائق ثم غسلت بماء مقطر معقم وجففت بوضعها بين ورقتي ترشيح ثم نقلت إلى أطباق بتري حاوية على الوسط Potato Sucrose Agar (PSA) المضاف له المضاد الحيوي Chloramphenicol 250 ملغم/لتر. حضنت الأطباق بالحاضنة عند درجة 25 م° ± 2 ولمدة سبعة أيام وشخص الفطر باستخدام المفتاح التصنيفي للباحث Thomma (2003).

تأثير تراكيز مختلفة من حامض السالساليك (SA)Salicylic acid واسيتايل حامض السالساليك (ASA)Acetyl salicylic acid في نمو الفطر *A.alternata*

اتبعت طريقة EL-Mougy , (2002) و Wajahatullah *et al*., (2003) إذ تم تحضير تراكيز مختلفة من كلا المركبين بالاعتماد على الوزن الجزيئي لكل مادة وحضر المحلول القياسي لكل منهما بإذابة 1.62غم من ASA او 1.24غم من SA في 100 مايكروليتر Dimethyl sulfoxide (DMSO) ثم اكمل الحجم الى 100 مل الماء المقطر المعقم الحاوي على 0.02% Tween 20 (مادة ناشرة). تمت إضافة أحجام معينة من التركيز القياسي من كل مادة إلى أحجام محددة من الوسط الغذائي (PSA) المعقم قبل تصلبه وبعد مزجها جيدا تم الحصول على التراكيز (1،3،10،5،20،30،60 ملي مول). أما معاملة المقارنة فقد تضمنت الوسط الغذائي لوحدة دون أي إضافة ثم صبت في أطباق زجاجية بقطر 9 سم وبعد تصلب الوسط اخذ قرص من حافة مستعمرة الفطر *A. alternata* بعمر سبعة أيام بواسطة ثاقبة الفلين Corkporer بقطر 0.5 سم ووضع في مركز الطبق في ظروف معقمة، حضنت الأطباق في الحاضنة بدرجة 25 م أخذت النتائج بحساب متوسط قياس قطرين متعامدين / مستعمرة فطرية بثلاث مكررات لكل تركيز ومن ثم تم استخراج النسب المئوية للتثبيط حسب المعادلة التالية:

$$\% \text{ للتثبيط} = \frac{\text{معاملة المقارنة} - \text{المعاملة}}{\text{المقارنة}} \times 100$$

تأثير تراكيز مختلفة من ASA و SA، على الوزن الجاف للفطر الممرض

حضر الوسط الغذائي السائل Potato Sucrose Broth (PSB) ووزع في دوارق مخروطية سعة 250 سم ووضع في كل دورق 100سم من راشح البطاطا والسكروز، عقمت بجهاز المعقام عند درجة 121 م° وضغط 15 باوند/انج وبعد تبريدها أضيف لها أحجام معينة من المحلول القياسي لكل من SA،ASA وبعد مزجها جيدا

تم الحصول على التراكيز (1 ،3،5،10،20،30،60) ملي مول وبمعدل 3 مكررات / تركيز. أما معاملة المقارنة فقد تضمنت راشح البطاطا والسكروز فقط. أضيف إلى جميع المعاملات قرص من النمو الفطري *A.alternata* بعمر سبعة أيام وبقطر 0.5 سم لقح به الوسط الغذائي السائل. وضعت جميع الدوارق في الحاضنة عند درجة 27 °م ولمدة 7 ايام وبعد انتهاء فترة التحضين سحبت الدوارق من الحاضنة واجري ترشيح الكتل الحيوية للفطر باستخدام ورق ترشيح نوع Whattman No. 1 معلومة الوزن ووضعت الكتل الحيوية للفطر في فرن كهربائي عند درجة حرارة 70 °م ولمدة 48 ساعة. سجلت أوزان الكتل الحيوية للفطر وتم استخراج النسب المئوية للتثبيط كما ذكر سابقا.

تجربة البيت الزجاجي

تهيئة التربة: عقمت تربة مزيجيه بجهاز المعقام (autoclave) عند درجة 121م وضغط 1،5 جو ووضعت التربة المعقمة في سنادين بلاستيكية قطرها 10سم وسعة 1كغم ثم لوثت الطبقة السطحية للتربة المعقمة بالفطر *A.alternata* وبواقع نصف طبق / سندانة بعد تقطيعه بخلاط كهربائي مع كمية مناسبة من الماء المقطر المعقم. عقمت بذور الباقلاء (صنف محلي) بغمرها بمحلول هايبوكلورات الصوديوم 1% لمدة ثلاث دقائق ثم غسلت بماء مقطر معقم وجففت بين ورقتي ترشيح ثم غمرت البذور بتراكيز3و5 ملي مول لكل من المركبين SA و ASA لمدة 24 ساعة (Nightsarwar *et al*., 2005) وأجريت المعاملات التالية :

1- بذور باقلاء معاملة بـ SA بتركيز 3 ملي مول ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*.
2- بذور باقلاء معاملة بـ SA بتركيز 5 ملي مول ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*.
3- بذور باقلاء معاملة بـ ASA بتركيز 3 ملي مول ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata* .
4- بذور باقلاء معاملة بـ ASA 5 ملي مول بتركيز ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*.
5- بذور باقلاء معاملة بـ SA بتركيز 3 ملي مول وترش بـ 10 مل من نفس التركيز أسبوعيا خلال الأربعة أسابيع الأولى بعد ظهور الورقة الأولى الحقيقية للنبات (Hadi وBalali ، 2010).
6- بذور باقلاء معاملة بـ SA بتركيز 5 ملي مول وترش بـ 10 مل من نفس التركيز أسبوعيا خلال الأربعة أسابيع الأولى بعد ظهور الورقة الأولى الحقيقية للنبات.
7- بذور باقلاء معاملة بـ ASA 3 ملي مول وترش بـ 10 مل من نفس التركيز أسبوعيا خلال الأربعة أسابيع الأولى بعد ظهور الورقة الأولى الحقيقية للنبات.
8- بذور باقلاء معاملة بـ ASA 5 ملي مول وترش بـ 10 مل من نفس التركيز أسبوعيا خلال الأربعة أسابيع الأولى بعد ظهور الورقة الأولى الحقيقية للنبات.

9- بذور باقلاء معاملة بـ SA بتركيز 3ملي مول وتسقى أسبوعيا بـ 10 مل من نفس التركيز (Balali and Hadi، 2010).

10- بذور باقلاء معاملة بـ SA بتركيز 5 ملي مول وتسقى اسبوعيا بـ 10مل من نفس التركيز.

11- بذور باقلاء معاملة بـ ASA بتركيز 3 ملي مول وتسقى أسبوعيا بـ 10 مل من نفس التركيز.

12- بذور باقلاء معاملة بـ ASA بتركيز 5 ملي مول وتسقى أسبوعيا بـ 10 مل من نفس التركيز.

13- بذور معقمة فقط ومزروعة في تربة معقمة.

14- بذور معقمة فقط ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata* .

تمت زراعة خمس بذور / سندانة / معاملة من المعاملات ووضعت جميع السنادين في البيت الزجاجي التابع لكلية العلوم/ قسم علوم الحياة وبعد مرور 15 يوماً من الزراعة أخذت عينات من جميع المعاملات (Ragab *et al.*, 2009) وتم قياس فعالية إنزيم البيروكسيديز تبعا لطريقة (Howell *et al.* , 2000) وبعد مرور شهرين من الزراعة تم حساب النسبة المئوية للإصابة وشدتها على الأوراق تبعا لطريقة Vakalunaki (1990) وكما يلي:

رقم الفئة	الدليل المرضي
صفر	خلو الوريقة من البقع
1	تغطي البقع 25% او اقل
2	تغطي البقع 26-50%
3	تغطي البقع 51-75%
4	تغطي البقع 76-100%

شدة الإصابة = عدد الأوراق من الفئة الأولى x دليلها المرضي + عدد الأوراق من الفئة الثانية x دليلها المرضي +----

العدد الكلي للأوراق x أعلى فئة

وكذلك تم قياس طول المجموع الخضري والجذري والوزن الجاف للنبات باكمله.

قياس فعالية إنزيم البيروكسيديز

قلعت البادرات بعد مرور 15 يوم من زراعتها واخذ 0.5 غم من أوراق بادرات كل معاملة. سحقت الأوراق مع 2 مل من منظم الفوسفات ذي الأس الهيدروجيني pH=6 في هاون خزفي وحفظت في أنابيب

اختبار سعة 10 مل وكان منظم الفوسفات قد حضر مسبقا من مزج محلولي KH2PO4 ، K2HPO4 بتركيز 0.1 مولاري لكل منهما حضنت الأنابيب الحاوية لخليط أوراق النبات والدارئ إلى عملية انتباذ بسرعة 6000 دورة /دقيقة لمدة 10 دقائق، وحفظ السائل الطافي على درجة صفر مئوي لحين إجراء فحص فعالية إنزيم البيروكسيديز حسب اختبار الكوايكول (Howell *et al.* , 2000) تم قياس فعالية إنزيم البيروكسيديز بواسطة جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وذلك بوضع خليط مكون من 3 مل من مزيج التفاعل و2،0 مل من مستخلص الأوراق الخام في خلية الجهاز ومتابعة التغيير امتصاص الضوء على طول موجي 420 نانوميتر لمدة أربع دقائق (Ragab *et al.*, 2009). علما إن تعيير الجهاز قد تم باستخدام مزيج التفاعل بدون مستخلص الأوراق (Berhard and Whitakar , 1972) وحسبت فعالية إنزيم البيروكسيديز وفق المعادلة التالية

$$\text{فعالية انزيم البيروكسيديز} = \frac{(\Delta T / \Delta A)}{\text{(التغير في الامتصاص عند 420 نانومتر} \quad \text{وزن نسيج الاوراق الطري (غم)}}$$

وحده / غم وزن رطب)

الوحده الانزيميه : كمية الانزيم التي تعمل على تحويل مايكرومول من الماده الاساس الى المادة الناتجه في دقيقه واحده.

إذ إن ΔA = التغير في امتصاص الضوء

و ΔT = المدة الزمنية المستغرقة للتغير في الامتصاص (Sharma *et al.*,1984).

النتائج و المناقشة

1- عزل وتشخيص المسبب المرضي

أظهرت النتائج إن الفطر المسبب لتبقع أوراق الباقلاء هو الفطر *Alternaria alternata* بعد الأخذ بعين الاعتبار صفات الحوامل الكونيدية القصيرة والتي تحمل سلسلة من الابواغ الكونيدية كمثرية الشكل وذات منقار طويل يصل طولة إلى ثلث طول الجرثومة أحيانا والبوغ الكونيدي مقسم طوليا وعرضيا بعدد من الجدران (Thomma , 2003) وتتكون البقع على الأوراق بلون بني ومحددة النمو في البداية ثم تتوسع تدريجيا بتقدم الإصابة وتتكون البقع من دوائر متحدة المركز وبتقدم الإصابة تجف الأوراق وتتساقط ويبقى الفطر حيا لفترة سنة تقريبا في بقايا النباتات المصابة.

2 - تأثير تراكيز مختلفة من حامض السالسيلك واسيتايل حامض السالسيلك في نمو الفطر *A.alternata*

تشير النتائج الواردة في الجدول (1) إلى إن جميع التراكيز المستخدمة من المركبين اسيتايل حامض السالسيلك (الأسبرين ASA) وحامض السالسيلك (SA) أدت إلى تثبيط معنوي في نمو الفطر الممرض *A.alternata* نسبة للمقارنة إذ ازداد تثبيط الفطر بزيادة تركيز المادتين وقد تم تثبيط الفطر بالكامل 100% عند تركيز 10 ملي مول في حالة استخدام المركب ASA في حين ثبط الفطر بالكامل عند تركيز 20 ملي مول عندما استخدم المركب (SA)، من هذا يتضح إن فاعلية المركب ASA ضد الفطر كانت أكثر ايجابية في تثبيط نموه ويعزى سبب هذا الدور الايجابي ل ASA وSA إلى تأثيرها المباشر في تثبيط العمليات الحيوية اللازمة لنمو المسببات المرضية (Siegrist and Uzunova ,1997) وتتفق نتائجنا مع ما ذكره El- Mougy (2002) من إن استخدام كل من ASA وSA أدى إلى تثبيط معنوي في نمو الفطريات الممرضة *Rhizoctonia solani*، *Fusarium solani* ، *Fusarium oxysporium*، *Sclerotium rolfsii* وكان الأخير الأكثر حساسية تجاه هذين المركبين مقارنة ببقية الفطريات وكذلك ذكرت إن جميع الفطريات المعزولة من التربة والتي تهاجم النباتات قد ثبطت جميعها باستخدام SAS و SA ومبيد الرايزولكس بتركيز 1000 جزء بالمليون وكان ASA أكثرهم تثبيطا يليه SA ثم المبيد رايزولكس.

الجدول 1 : تأثير تراكيز مختلفة من ASA وSA على النمو المايسليومي للفطر *A.alternata* وعلى النسبة المئوية للتثبيط.

التركيز	ملي مول ASA		ملي مول SA	
	أقطار المستعمرة سم	% للتثبيط	أقطار المستعمرة سم	% للتثبيط
1	5.2	D 42.22	6.6	E 26.66
3	3.5	C 61.11	4.6	D 48.88
5	1.5	B 83.33	3.4	C 62.22
10	0.00	A 100	1.2	B 86.66
20	0.00	A 100	0.00	A 100
30	0.00	A 100	0.00	A 100
60	0.00	A 100	0.00	A 100
Control	9	E 0.00	9	F 0.00

* كل رقم يمثل معدل 3 مكررات والحروف المختلفة في العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

3- اختبار تراكيز مختلفة من ASA وSA على الوزن الجاف للفطر *A. alternata*

من نتائج التحليل الإحصائي في جدول (2) يتضح إن جميع التراكيز ثبطت الوزن الجاف للفطريات الممرضة تثبيطا معنويا نسبة للمقارنة وازداد تثبيط الفطر مع زيادة التركيز وكان مركب ASA أكثر تثبيطا للفطر مقارنة ب SA وثبط الفطر بالكامل عند تركيز 10 ملي مول وتركيز 20 ملي مول عند استخدام المركب SA وذكر EL-Mougy (2002) إن استخدام ASA وSA ومبيد الرايزولكس أدى إلى تثبيط الفطريات معنويا نسبة للمقارنة وازداد درجة تثبيطها باختلاف تراكيز المواد الكيماوية وثبطت جميع الفطريات بنسبة 100% عند استخدام تركيز 45 ملي مول.

الجدول 2: تأثير تراكيز مختلفة من ASA وSA في الوزن الجاف للفطر *A.alternata* وعلى نسبة التثبيط.

التركيز (ملي مول)	ملي مولASA		ملي مولSA	
	الوزن الجاف (غم)	% للتثبيط	الوزن الجاف(غم)	% للتثبيط
1	0.112	46.919 D	0.131	40.182 E
3	0.082	62.500 C	0.096	55.616 D
5	0.020	95.2 B	0.066	69.863 C
10	0.00	100 A	0.020	90.867 B
20	0.00	100 A	0.00	100 A
30	0.00	100 A	0.00	100 A
60	0.00	100 A	0.00	100 A
Control	0.211	0.00 E	0.219	0.00 F

* كل رقم يمثل معدل 3 مكررات والحروف المختلفة في العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

4- تجربة البيت الزجاجي

تأثير معاملة البذور بتراكيز مختلفة من المركبين ASA وSA في خفض النسبة المئوية للإصابة وشدتها

توضح النتائج جدول (3) إن جميع المعاملات قد خفضت بشكل معنوي النسبة المئوية للإصابة وشدتها قياسا بمعاملة المقارنة. وقد أظهرت النتائج إن غمر بذور الباقلاء في كل من التركيزيين 3 و5 ملي مـول لكـل مـن المركبين ASA و SA قد خفضت النسبة المئوية للإصابة وشدتها وازدادت نسبة الخفض بزيادة تركيز المـواد المستحثة وقد حقق تركيز 5 ملي مول من ASA على خفض في النسبة المئوية لتبقع الأوراق وشدتها إذ بلغـت نسبة التثبيط 40.66 و0.37 عند المقارنة وتتفق نتائجنا مع ما توصل إلية Abdel-said (1996) إلى أن استخدام حامضي ASA وSA كان فعالا في استحثاث المقاومة لنبات الطماطة ضد مرض الذبول البكتيـري وأوضـحت El-Mougy (2004) أن استخدام كل من ASA وSA ومبيد Rhizolex-T كتغليف للبذور أو معاملة التربـة أدى إلى خفض النسبة المئوية لموت البادرات قبل وبعد الظهور وكذلك تعفن الجذور لنبات الترمس فـي البيـت الزجاجي نسبة لمعاملة المقارنة وكان ASA سواء كتغليف بذور أو كسقي للتربة أعطى أعلى فاعلية ضد مرض تعفن جذور الترمس يليه SA ثم المبيد Rhizolex-T، وأنه يمكن استخدام ASA و SA بوصـفها بـدائل عـن المبيدات لمقاومة أمراض النبات المتسببة عن كائنات التربة الممرضة. وكذلك تتفق نتائجنا مع ما توصلت إليـة Ragab وآخرون (2009) من أن نقع بذور الريحان قبل الزراعة بتراكيز مختلفة لبعض المواد المحفزة لآليات الدفاع الطبيعية وهي حامض السالسليك وحامض الاوكزاليك وحامض الاسكوربيك بتراكيز 2،4،8 ملـي مـول على التوالي ضد مرض تعفن جذور الريحان المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* تحت ظـروف البيـت الزجاجي فقد أظهرت جميع المواد المستحثة فاعلية كبيرة في خفض نسبة الإصابة بتعفن الجذور وموت البادرات قبل وبعد ظهورها فوق سطح التربة وزيادة نسبة النباتات السليمة وكانت معاملة حامض الاوكزاليـك وحـامض السالسيلك هي أفضل المعاملات.

وأعطت معاملة البذور ب ASA وSA مع رش المجموع الخضري أسبوعيا بعد ظهور الورقة الأولى الحقيقية ب 10مل من نفس التركيز تثبيطا عاليا في خفض النسبة المئوية للإصابة بتبقع الأوراق وشدتها وكانت معاملة نقع بذور الباقلاء بتركيز 5 ملي مول ASA ورش المجموع الخضري الأكثر تثبيطا مقارنة مع جميع المعاملات المختلفة إذ سببت القضاء التام على الفطر بنسبة 100% وشدة إصابة 0.00 أيضا يليها معاملة البذور بتركيزي 3و5 ملي مول من ASA وSA على انفراد مع سقي التربة ب 10 مل أسبوعيا من نفس التركيز. من هذا نستنتج إن المعاملة المزدوجة سواء معاملة البذور بتراكيز 3 و5 ملي مول مع رش المجموع الخضري أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز أو معاملة البذور بنفس التراكيز المذكورة مع سقي التربة ب 10 مل من نفس التركيز أدى إلى زيادة نسبة الخفض في النسبة المئوية للإصابة بتبقع الأوراق وشدتها مقارنة بمعاملة

البذور فقط ويعزى الدور الايجابي لكل من ASA و SA تأثيرهما المباشر في تثبيط العمليات الحيوية اللازمة لنمو المسببات المرضية هذا فضلا عن تحفيز آليات المقاومة الطبيعية للنبات إذ يعمل كلا المركبين على زيادة كمية المركبات الفينولية المنتجة من قبل جذور النباتات التي تكون أساسية لإنبات وتطور النباتات عن طريق دورها في تنظيم عملية التزهير وامتصاص العناصر وتنظيم عمل الثغوروبساعد حامض السالسيلك (SA) على حث مختلف الوظائف الفسيولوجية للنبات (Siegrist *et al*., 1999 و حسان وسمير،2007). ولاحظ Liu و Wang(2000) عند رش الورقتين الأولى والثانية لنبات الرز بحامض السالسليك قبل التلقيح ببكتريا *Xanthomonus oryzae* فان الورقتين الثالثة والرابعة أظهرت مقاومة أيضا للفحة الأوراق، وتوصل Hassan *et al*., (2007) أن إنزيمات الأكسدة والاختزال تلعب دورا مهما في استحثاث المقاومة بواسطة أكسدة الفينولات (phenol oxidation) إلى مركبات مؤكسدة مثل Quinine وهذه المادة تحدد نشاط الفطر. وكذلك توصل Chitra *et al*., (2008) أن رش أوراق فستق الحقل ب 1 ملي مول من SA أدى إلى استحثاث المقاومة ضد لفحة الأوراق المتسبب عن الفطر *A.alternata* تحت ظروف البيت الزجاجي بنسبة 26.12% نسبة للمقارنة 48.31%. وتوصل Abd-El-Kareem (2007) إلى أن المعاملة المتكاملة المتضمنة تغليف البذور بالمقاوم الحيوي *Trichoderma harizanum* يليها رش المجموع الخضري لبادرات الباقلاء ب humic acid بتركيز 6 أو 8 ملي مول إذ تعد طريقة امنة واقتصادية لمكافحة مرض تبقع اوراق الباقلاء وزيادة الحاصل. وذكر Abdel-Hai *et al*., (2009) أنه لا يوجد اختلاف معنوي بين معاملة المبيد Rhizolex ومعاملة استخدام حامض السالسليك بالغمر لفترة 3 ساعات وبتركيز 10 ملي مول لبذور زهرة الشمس إذ أدت جميعها إلى خفض نسبة الإصابة بمرض التعفن الفحمي المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina*، أما Hadi and Balali (2010) فقد ذكرا ان رش الأوراق بتراكيز مختلفة من حامض SA مع معاملة التربة أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز أدى إلى خفض معنوي بنسبة 73% من نسبة الإصابة بالفطر *Rhizoctonia solani* .

وأشار الجبوري (2011) إلى إن نسبة الإصابة وشدتها بمرض التعفن الفحمي قد انخفضت بزيادة فترة الغمر بمواد الاستحثاث ومنها SA مع تعاقب الرش بالمواد المستحثة تعمل على زيادة تركيز مادة الاستحثاث التي تعمل على تحفيز دفاعات العائل النباتي في مقاومة مرض التعفن الفحمي لزهرة الشمس المتسبب عن الفطر *M.phaseolina* .

الجدول 3 : تأثير المعاملات المختلفة ب ASA وSA في خفض النسبة المئوية للإصابة.

المعاملات	% للإصابة	شدة الإصابة
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	10.00 H	0.69 AB
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 SA ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	22.66 G	0.613 BC
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASAومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	30.00 F	0.45 CD
بذور باقلاء معاملة بتركيز5 ASAومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	40.66 E	0.37 ED
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	77.00 C	0.28 DEF
بذور باقلاء معاملة بتركيز5 SA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	83.66 B	0.22 EF
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	96.33 A	0.13 FG
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 ASA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	100 A	0.00 G
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	65.3 D	0.22 EF
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 SA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	70.00 C	0.10 FG
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	77.00 C	0.10 FG
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 ASA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	80.66 BC	0.09 FG
تربة معقمة مزروع فيها بذور معقمة ومنقوعة بالماء المقطر المعقم فقط	97.66 A	0.13 FG
تربة ملوثة بالفطر *A.alternata* ومزروع فيها بذور معقمة ومنقوعة بالماء المعقم فقط	0.00 I	0.84 A

* كل رقم يمثل معدل 3 مكررات والحروف المختلفة في العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

تأثير معاملة البذور بتراكيز مختلفة منASA و SA على بعض مواصفات النبات الخضرية

أوضحت نتائج جدول (4) إن جميع المعاملات أدت الى زيادة معنوية في طول المجموع الخضري والجذري والوزن الجاف مع اختلاف نسبة الزيادة وكانت أعلى زيادة عند معاملة البذور بـتركيز 5 ملي مول ASA والرش أسبوعيا بـ 10 مل من نفس التركيز حيث أدى إلى زيادة معنوية في طول المجموع الخضري بمقدار 48 سم و 29.9 سم للمجموع الجذري و 4.570 غم للوزن الجاف نسبة للمقارنة (تربة ملوثة فقط) يليها المعاملات المتضمنة نقع البذور بتراكيز 3 و5 ملي مول من ASA وSA مع سقي التربة أسبوعيا بـ 10 مل من نفس التركيز إذ أعطت معاملة نقع البذور بـ 5 ملي مول ب ASA مع سقي التربة أسبوعيا بـ 10 مل من نفس التركيز زيادة معنوية بمقدار 41.0 سم للمجموع الخضري و 27.9 سم للـمجموع الجـذري و3.679 غم نسبـة للمقارنـ ـة (تربة ملوثة فقط). وتتفق نتائجنا مع ما توصل إليه Khan and Donald (2003) إلى أن رش المجموع الخضري للذرة وفول الصويا بالتركيزيين 10^{-3} و10^{-5} من ASA وSA أدى إلى زيادة معدل سرعة البناء الضوئي في كلا المحصولين وأدت المعاملة بهذه المركبات الى زيادة المساحة الورقية للنبات والوزن الجاف وكذلك توصل Nighatsarwar *et al*., (2005) إلى أن نقع بذور الحمص لمدة 24 ساعة بتراكيز مختلفة من SA أدى إلى زيادة الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري لنبات الحمص نسبة للمقارنة. وكذلك تتفق نتائجنا مع ماتوصل إليه(Chitra *et al*., (2008 أن رش المجموع الخضري بـ 1 ملي مول SA أدى الى زيادة معنوية في حاصل فستق الحقل. وأوضحت النتائج التي توصل إليها (2010) Hadi and Balali أن رش بادرات البطاطا اسبوعيا بتراكيز مختلفة من SA مع إضافة 10 مل من نفس التركيز أسبوعيا إلى التربة أدى إلى زيادة إنتاج محصول البطاطا وازداد المحصول بزيادة تركيز حامض SA، وأشار الجبوري (2011) إلى إن معاملتي الاستحثاث باستخدام حامض أندول بيوتريك والسالسيلك وبطريقة الغمرمع الرش ولفترتي غمر 80 و 120 دقيقة خفض نسبة مرض التعفن الفحمي وشدته وتقليل الفقد في صفات حاصل نبات زهرة الشمس.

الجدول 4: تأثير المعاملات المختلفة ب ASA وSA على بعض المواصفات الخضرية للنبات.

المعاملات	طول المجموع الخضري (سم)	طول المجموع الجذري (سم)	الوزن الجاف (غم)
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	48.733 H	19.3 E	2.870 G
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 SA ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	52.900 G	22.2 ED	2.900 G
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASAومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	57.233 F	26.6 D	3.280 FG
بذور باقلاء معاملة بتركيز5 ASAومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	57.800 F	31.8 BCD	3.804 EF
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	63.800 E	34.3 BC	4.916 CD
بذور باقلاء معاملة بتركيز5 SA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	67.733 D	32.5 BCD	5.343 BCD
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	75.167 C	36.4 B	5.735 BC
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 ASA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	85.567 A	40.2 A	6.368 A
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	68.833 D	38.0 B	5.487 BC
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 SA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	70.600 D	34.7 B	5.666 B
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASA وتسقى اسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	76.500 BC	37.8 B	4.085 E
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 ASA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	78.733 B	38.2 B	5.497 BC
تربة معقمة مزروع فيها بذور معقمة ومنقوعة بالماء المقطر المعقم فقط	63.00 E	15.5 EF	4.780 D
تربة ملوثة بالفطر *A.alternata* ومزروع فيها بذور معقمة ومنقوعة بالماء المعقم فقط	37.567 I	10.3 F	1.798 H

- كل رقم يمثل معدل 3 مكررات والحروف المختلفة في العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

تأثير معاملة البذور بتراكيز مختلفة من المركبين ASA و SA على مقدار التغير في فاعلية إنزيم البيروكسديز نتيجة استحثاث المقاومة ضد الفطر *A.alternata*

تبين النتائج في جدول (5) إن فاعلية إنزيم البيروكسيديز المحسوبة في أنسجة نباتات الباقلاء المصابة بالفطر *A. alternata* كانت أعلى من الفعالية المسجلة في الأنسجة السليمة هذه النتيجة تؤكد ما ذكر بان إنزيم البيروكسيديز هو إنزيم مشارك في مقاومة النبات ضد المسببات المرضية وتزداد فعاليته عند زيادة مقاومة النبات (Barcelo *et al.*, 1996) ويلاحظ ازدياد نشاط إنزيم البيروكسيديز في جميع المعاملات التي عوملت بها البذور بالمواد المستحثة (SA،ASA) وزرعت في تربة ملوثة بالفطر الممرض إذ يلاحظ إن معاملة البذور فقط بتراكيز مختلفة من ASA ، SA أدى إلى زيادة معنوية في نشاط إنزيم البيروكسيديز نسبة لمعاملتي المقارنة وسببت المعاملة المتضمنة معاملة البذور بتركيز 5 ملي مول ASA أعلى نشاط لإنزيم البيروكسيديز بلغ 1.568 دقيقة / غم وزن رطب يليها بقية المعاملات التي لم تختلف عن بعضها معنويا. واستحوذت معاملات البذور مع رش المجموع الخضري على أعلى فعالية لإنزيم البيروكسيديز إذ تفوقت معاملة البذور بتركيز 5 ملي مول ASA مع رش المجموع الخضري بأعلى فعالية للإنزيم بلغت 1.889 دقيقة/ غم وزن رطب يليها المعاملة بتركيز 3 ملي مول ASA و SA مع رش المجموع الخضري والتي لم تختلف عن بعضها معنويا (1.788،1.784) دقيقة/غم وزن رطب على التوالي أما معاملة البذور بتراكيز مختلفة من ASA و SA مع سقي التربة فقد جاءت بالمرتبة الثانية بعد معاملات رش المجموع الخضري وكان أعلى نشاط لإنزيم البيروكسيديز في معاملة البذور 5 ملي مول ASA مع سقي التربة إذ بلغ 1.700 دقيقة / غم وزن رطب أما اقل نشاط للإنزيم كان في معاملة التربة المعقمة فقط إذ بلغ 0.305 دقيقة/غم وزن رطب. وذكر Gross (1997) إن إنزيم البيروكسيديز يعد إنزيماً مساعداً في انجاز الخطوة النهائية للبلمرة أثناء عملية تخليق اللكنين وربما يكون له ارتباط مباشر مع زيادة قدرة أنسجة الحماية على تكوين اللكنين والتي قد تحد من عملية الاختراق. وجاءت نتائجنا متوافقة مع عدد من الباحثين حيث أشار Hassan *et al.* , 2007 إن معاملة بذور الباقلاء بالمواد المستحثة بكل من حامض (ألستريك والبنزويك والاوكزاليك) وزراعتها في تربة ملوثة بالفطرين *Botrytis fabae* و *B.cinerea* كل على انفراد أدى إلى خفض معنوي في نسبة وشدة الإصابة بمرض التبقع البني على الباقلاء مع زيادة نشاط إنزيم البيروكسيديز خلال فترة التجربة بمقدار ضعفي ما سجل بمعاملة المقارنة. كما أوضح Chitra *et al.*, (2008) إن رش نبات فستق الحقل بحامض السالسيلك أدى إلى زيادة فاعلية إنزيم البيروكسسيديز.

الجدول 5: فعالية إنزيم البيروكسيديز/دقيقة/غم وزن رطب في المعاملات المختلفة بالمركبين ASA و SA.

المعاملات	فعالية الإنزيم / دقيقة/غم وزن رطب
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	1.272 F
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 SA ومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	1.276 F
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASAومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	1.414 F
بذور باقلاء معاملة بتركيز5 ASAومزروعة في تربة ملوثة بالفطر *A.alternata*	1.568 E
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.654 CD
بذور باقلاء معاملة بتركيز5 SA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.788 B
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.784 B
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 ASA وترش أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.889 A
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 SA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.606 DE
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 SA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.654 CD
بذور باقلاء معاملة بتركيز 3 ASA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.684 C
بذور باقلاء معاملة بتركيز 5 ASA وتسقى أسبوعيا ب 10 مل من نفس التركيز	1.700 C
تربة معقمة مزروع فيها بذور معقمة ومنقوعة بالماء المقطر المعقم فقط	0.513 G
تربة ملوثة بالفطر *A.alternata* ومزروع فيها بذور معقمة ومنقوعة بالماء المعقم فقط	0.305 H

- كل رقم يمثل معدل 3 مكررات والحروف المختلفة في العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذكر أن لعوامل المقاومـة الإحيائية دورا" في تقليل الإصابة بلفحة الاوراق يعود إلى إنتاج مواد مخلبية ومضادات حياتية وإنزيمات محللة وإنزيمات مرتبطة بالمقاومة مثل إنزيم البيروكسيديز بولي فينول اوكسيديز واللايبيز lipase والكايتنيز chitinase والفينول. وكذلك ذكرت Ragab *et al.*, (2009) إن المعاملة ببعض الكيمياويات مثل Oxalic acid، Ascorbic acid. Salicylic acid وغيرها يؤدي إلى تراكم بعض الميكانيكيات الدفاعية مثل مركبات الفينولات وأنزيمات الأكسدة وكذلك ذكرت بان نشاط أنزيمات البيروكسيديز والبولي فينول

اوكسيديز والكايتنيز كانت نسبتها عالية بوضوح في النباتات التي زرعت ببذور معاملة بها مقارنة بغير المعاملة. وتوصل الجبوري (2011) إلى إن الاستحثاث يزداد مع إطالة فترة العمر بالمواد المستحثة وكذلك مع تعاقب الرش بتلك المستحثات ومنها SA حيث أشار إلى إن الاستحثاث للعامل المستحث يتناسب طرديا مع تركيز العامل المستحث بالإضافة إلى زيادة فترة الاستحثاث بتلك المواد وتفوقت مادتي الاستحثاث بحامض أندول بيوتريك والسالسيلك في الاستحثاث بتقليل الفقد في صفات النمو والإنتاج لمفعولها في تحفيز وتنشيط آليات دفاع العائل النباتي ضد الفطر الممرض *Macrophomina phaseolina*.

المصادر العربية

الجبوري، صالح محمد إسماعيل حسن (2011). كفاءة بعض المبيدات الفطرية وعوامل استحثاث المقاومة في مكافحة التعفن الفحمي على زهرة الشمس. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. العراق.

جلال الدين، أنفال مؤيد (2009). تأثير المكافح الحيوي *Trichoderma harzianum* والمبيدات ومستخلصات النباتات على الفطر *Alternaria alternata* المسبب لتبقع أوراق الباقلاء في البيت الزجاجي. مجلة علوم الرافدين. **20**، 33-45.

حسان، آلاء خضير وصالح حسن سمير (2007). تأثير النحاس والسليكون وحامض السساليسيلك في تحفيز المقاومة الجهازية لنبات الخيار ضد الفطر *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitz . مجلة وقاية النبات العربية. **25** (2)، 171-174.

حسن، احمد عبد المنعم (2010). الممارسات الزراعية لمكافحة أمراض وآفات وحشائش الخضر. البدائل العلمية المتكاملة. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية،783 ص.

حوقة، فتحي إسماعيل؛ توفيق سعد شادي (2004). الأسمدة الحيوية ودورها في حماية البيئة وسلامة الغذاء. جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية، 385 ص.

المصادر الأجنبية

Abdel-Said, W.M.; Abdel_Ghfar, N.Y.; Shehata, S.A.M. (1996). Application of Salicylic and aspirin for induction of resistance to tomato plants against bacterial wilt and its effect on endogenous hormones . *Ann. Agric. Sci. Ainshames Univ*.,**41**, 1007-1020.

Abdel-Hai, K.M.; EL-Metwally, S.M.; EL-Baz ; Zeid, A. M. (2009). The use of antioxidants and microelements for controlling damping-off caused by *Rhizoctonia solani* and charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* on sunflower. *Pl. Pathol*., **8**, 79-89.

Abd-EL-Kareem, F. (2007). Induced resistance in bean plants against root rot and *Alternaria* leaf spot disease using biotic and abiotic inducers under field conditions research. *J. Agric. Biol. Sci.*, **3**, 767-774.

Barcelo, A. R.; Zapato, J. M. ; Caldero, A. A. (1996). Basic peroxidase isoenzyme, marker of resistance against *Plasmopara viticola* grapevines is induced by an elicitor from *Trichoderma viride* in susceptible. *Phytopathology*. 144, 309-313.

Chitra, K. N.; Dhanalakshmi, K.; Mareeshwari, P.; Indra, N.; Sankaralingam A. ; Rabindram, R. (2008). Salicylic acid induced systemic resistant on peanut against *Alternaria alternata* . *Archives of Phytopathol. and Plant Protection*. **41**, 50-56.

EL-Fiki, A. I.; EL-Deeb, A.A.; Mohammed, F.G.; Khalifa, M. M. (2004). Controlling sesame charcoal rot incited by *Macrophomina phasoliena* under field conditions by using the resistant cultivars and some seed and soil treatments. *Egypt. J. Pl. Pathol*. , **32**, 103-118.

EL-Gali, Z. l. (2003). Histopathological and biochemical studies on *Phaseolus vulgaris* infected by some seed borne fungi. Ph. D. Thesis submitted to University of Alexandria , Egypt.

EL-Mougy, N. S. (2002). *In vitro* studies on antimicrobial activity of salicylic acid and acetylsalicylic acid as pesticidal alternatives against some soil borne plant pathogen. *Egypt. J. Phytopathol*., **30**, 41-55.

EL-Moug, N. S. (2004). Preliminary evaluation of salicylic acid and acetylsalicylic acid efficacy for controlling root rot disease of lupine under green house conditions. *Egypt. J. Phytopathol*., **32**, 11-21.

Gros, G .G. (1979). Recent advances in chemistry and biochemistry of lignin recent Adv. *Phytochem*., **12**, 77-85.

Hadi, M. R.; Balali, G.R. (2010). The effect of salicylic acid on the reduction of *Rhizoctonia solani* damage in the tubers of marfona potato cultivar. *American Eurasian J. Agric. Environ .Sci* ., **7** , 492- 496.

Hassan, M. E. M.; Abd EL-Rahma, S. S.; EL-Abbas, I. H. ; Mikhal, M. S. (2007). Changes in peroxidase activity due to induced resistance against faba bean chocolate spot disease. *Egypt. J. Phytopathol.*, **35**, 35-48 .

Howel, C. R.; Hanson, L. E.; Stipanovic, R. D.; Puckhabe, L. S. (2000). Induction of terpenoid synthesis in cotton roots and control of *Rhizoctonia solani* by seed treatment with *Trichoderma virens* . *Phytopathology*, **90**, 248-252.

Khan, W. B. P.; Donald L. S. (2003). Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates . *J. Plant Physiol*., **160**, 485-492.

Lagopod, A. L. ; Thanassoulopqulos, C. C. (1998). Effect of a leaf spot disease caused by *Alternaria* on yield of sun flower in Greece . *Plant Dis*., **82**, 41-44.

Liu; Wang, J. (2000). Preliminary study on resistance of rice seedling to leaf blight induced by salicylic acid .*Acta Phytophylacica Sinica,* **27**, 47-52.

McConchic, R. K.; Douald, B. A.; Morris, V. (2007). Systemic acquired resistance as a strategy for disease management in rock melon cucumis melo var. reticulates. *Acta Hort*. **731**, 205-210.

Metrau, J.P. (2001). Systemic acquired resistance and salicylic acid. Curvet state and knowledge. *Eur. J. Pl. Pathol*., **106**, 13-18.

Nightsarwar, M. Z.; Ikramulhaq, J. F. F. (2005). Induction of systemic resistance in chickpea against *Fusarium* wilt by seed treatment with salicylic acid and Bion. *Pak. J. Bot*., **37**(4), 984-995.

Ragab, M. M. ; Saber, M. M.; El-Morsy, S. A. (2009). Induction of systemic resistance against root-rot of basil using some chemical inducers **.** *Egypt .J. Phytopathol*., **37** , 59-70.

Sharma, L. R.; Bedi, P.S.; Singh, P. P. (1984). Peroxidase and polyphenol oxidase changes in fusarial wilt resistant and susceptible cultivars of cotton. *Phytopathol. Medit*., **23**, 79-80.

Siegrist, J. W. J.; Uzunova, A. (1997). Salicylic acid: properties, Biosynthesis and physiological role. *Bulgarian J. Plant Physiol*., **23**, 85-93.

Thomma, P. H. (2003). *Alternaria* spp. from General saprophyte to specific parasitie. *Mol. PI. Pathol*., **4**, 225-236.

Vakalunaki, D.J. (1990). Host range of *Alternaria alternata* f. sp. *cucurbitae* causing leaf spot of cucumber. *Plant Dis*., **84**, 27-30.

Whitaker, J. R.; Berhard, B. A. (1972). "Experiments for an Introduction to Enzymology". The Whiber Press. Davis Calif. U.S.A.